



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y
Geográfica
Unidad de Posgrado

**Evaluación de riesgos laborales y a la salud en las
actividades de maniobra convencional en el Perú**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión Integrada
en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

AUTOR

Michael Omar PADILLA GARCIA

ASESOR

Oskar Michael HUAPAYA RAMIREZ

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

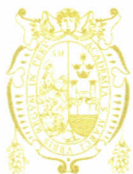
Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Padilla, M. (2021). *Evaluación de riesgos laborales y a la salud en las actividades de maniobra convencional en el Perú*. Tesis para optar el grado de Magíster en Gestión Integrada en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Unidad de Posgrado, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

| | |
|---|--|
| Código ORCID del autor | 0000-0002-5899-8868 |
| DNI o pasaporte del autor | 46072548 |
| o ORCID del asesor | 0000-0003-1772-1632 |
| DNI o pasaporte del asesor | 40861414 |
| Grupo de investigación | “ — ” |
| Agencia financiadora | Autofinanciado |
| Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación | Coordenadas geográficas de Callao, Perú Latitud: 11°56'55.5"S Longitud: 77°07'52.0"W Altitud sobre el nivel del mar: 5 m |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación | 2017 - 2019 |
| Disciplinas OCDE | Otras ingenierías y tecnologías http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.02 |



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima, a los dieciocho días del mes de enero del año dos mil veintiuno, siendo las once horas, se reúnen los suscritos Miembros del Jurado Examinador de Tesis, nombrado mediante Dictamen N° 000139-2020-UPG-VDIP-FIGMMG/UNMSM del 26 de diciembre del 2020, con la finalidad de evaluar la sustentación virtual a la amparo de la Directiva de la UNMSM aprobada con Resolución Rectoral N° 01357-R-20 de la siguiente tesis:

TÍTULO

«EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y A LA SALUD EN LAS ACTIVIDADES DE MANIOBRA CONVENCIONAL EN EL PERÚ»

Presentado por el Bach. **MICHAEL OMAR PADILLA GARCIA**, para optar el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**.

El Miembro del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente N° 01632/FIGMMG/2018 de fecha 20 de febrero del 2018, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y que cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento General de Estudios de Posgrado», aprobado con Resolución Rectoral N° 04790-R-18 del 08 de agosto del 2018.

Luego de la Sustentación, se procede con la calificación de la Tesis, de acuerdo al procedimiento respectivo y se registra en el acta correspondiente de conformidad al Art. 100 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

APROBADO (14)

Habiendo sido aprobada la sustentación virtual de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE** al Bach. **MICHAEL OMAR PADILLA GARCIA**.

Siendo las 12:00 horas, se dio por concluido al acto académico.

MG. LIA ELIS CONCEPCIÓN GAMARRA
Presidente

MG. NORA ROSA CONCEPCIÓN MALCA CASAVILCA
Miembro

MG. CARLOS ENRIQUE RODRIGUEZ VIGO
Miembro

MG. OSKAR MICHAEL HUAPAYA RAMÍREZ
Asesor

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mis padres y hermano que gracias a sus consejos y palabras de aliento crecí como persona, a mi novia por su apoyo, confianza y amor.

A mi padre Angelillo Omar Padilla Carhuapoma que ya partió de este mundo y está en el cielo cuidándome, por la dedicación y el sacrificio que tuvo día a día para brindarme una educación desde pequeño, por ser mi ejemplo y por ser el hombre que me lo dio todo.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores de tesis, el Mg. Oskar Michael Huapaya Ramírez por la confianza depositada en mí, apoyo consejos y enseñanza durante todo este tiempo y el Mg Alfredo Vivas (que en paz descanse) por su orientación.

A mis profesores de la maestría por sus enseñanzas y al Ing. Juan José Inoñan por la información brindada.

A mis padres Nelly García Valladolid y Angelillo Padilla Carhuapoma, mi hermano Ángel Padilla García y a mi novia Roxana Matos Apolin por su apoyo, paciencia y comprensión en los días más importantes.

ÍNDICE

| | |
|--|---------------|
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Situación problemática..... | 1 |
| 1.2 Formulación del problema..... | 3 |
| 1.2.1 Problema general..... | 3 |
| 1.2.2 Problemas específicos | 3 |
| 1.3 Justificación..... | 4 |
| 1.3.1 Teórica | 4 |
| 1.3.2 Practica..... | 5 |
| 1.4 Objetivos | 6 |
| 1.4.1 Objetivo General..... | 6 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 6 |
| CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1 Antecedentes..... | 7 |
| 2.2 Bases teóricas..... | 9 |
| 2.3 Marco conceptual..... | 30 |
| 2.4 Hipótesis | 33 |
| 2.4.1 Hipótesis general..... | 33 |
| 2.4.2 Hipótesis específicas..... | 33 |
| 2.4.3 Identificación de variables..... | 34 |
| 2.4.4 Operacionalización de variables..... | 35 |
| 2.4.5 Matriz de consistencia..... | 36 |
| CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA..... | 37 |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación..... | 37 |
| 3.2 Unidad de análisis..... | 37 |
| 3.3 Población de estudio..... | 37 |
| 3.4 Tamaño de muestra..... | 38 |
| 3.5 Selección de muestra..... | 39 |

| | |
|---|------------|
| 3.6 Técnicas de recolección de datos..... | 39 |
| 3.7 Análisis e interpretación de la información..... | 42 |
| 3.8 Método de análisis de riesgos a la seguridad..... | 42 |
| 3.9 Método de análisis de riesgos a la salud..... | 45 |
| CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSION..... | 46 |
| 4.1 Análisis e interpretación de resultados..... | 46 |
| 4.2 Pruebas de la hipótesis | 64 |
| 4.3 Discusión de resultados | 79 |
| CAPÍTULO 5: IMPACTOS | 81 |
| 5.1 Propuesta para la solución del problema | 81 |
| 5.2 Costo de la implementación de la propuesta | 94 |
| 5.3 Beneficios que aporta la propuesta | 95 |
| CONCLUSIONES | 96 |
| RECOMENDACIONES | 97 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 98 |
| ANEXOS | 101 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|-----------|--|
| Cuadro 1 | Operacionalización de variables |
| Cuadro 2 | Matriz de consistencia |
| Cuadro 3 | Trabajadores que participan en las actividades de Maniobra Convencional |
| Cuadro 4 | Ejemplos de trabajos de Maniobra Convencional |
| Cuadro 5 | Criterios de probabilidad |
| Cuadro 6 | Criterios de severidad |
| Cuadro 7 | Calculo del nivel de riesgo Probabilidad x Severidad |
| Cuadro 8 | Niveles de Riesgo |
| Cuadro 9 | Distribución % de la fuerza laboral de maniobra |
| Cuadro 10 | Tres trabajos de Maniobra Convencional para estudio |
| Cuadro 11 | Recopilación de los accidentes de los últimos 3 años en los trabajos de maniobra convencional realizados por la empresa Stierlift SA |
| Cuadro 12 | Datos para la vigilancia de la salud de los trabajadores que participan en la maniobra convencional |
| Cuadro 13 | Recopilación de enfermedades ocupacionales de los trabajadores de maniobra durante los años 2018 - 2019 |
| Cuadro 14 | Resultado de la evaluación de riesgos de la Actividad: Maniobra autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal. |
| Cuadro 15 | Resultado de la evaluación de riesgos de la Actividad: Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry |
| Cuadro 16 | Resultado de la evaluación de riesgos de la Actividad: Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2 |
| Cuadro 17 | Levantamiento de línea base según Ley 29783 y su reglamento - Stierlift SA |
| Cuadro 18 | Horas hombre (HH) perdidas por accidente o enfermedad ocupacional 2017 |
| Cuadro 19 | Horas hombre (HH) perdidas por accidente o enfermedad ocupacional 2018 |
| Cuadro 20 | Horas hombre (HH) perdidas por accidente o enfermedad ocupacional 2019 |

- Cuadro 21 Matriz final de Identificación de Peligros evaluación de riesgos y controles (IPERC) – Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal
- Cuadro 22 Matriz final de Identificación de Peligros evaluación de riesgos y controles (IPERC) – Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry
- Cuadro 23 Matriz final de Identificación de Peligros evaluación de riesgos y controles (IPERC) – Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2
- Cuadro 24 Costos de implementación
- Cuadro 25 Presupuesto de la Tesis
- Cuadro 26 Cronograma para el desarrollo de la tesis
- Cuadro 27 Lista del personal por puesto de trabajo
- Cuadro 28 Estadísticas de accidentabilidad - 2017
- Cuadro 29 Estadísticas de accidentabilidad - 2018
- Cuadro 30 Estadísticas de accidentabilidad - 2019

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Ingreso de la unidad a la zona de descarga
- Figura 2 Armado de cama de tacos para retiro de la unidad
- Figura 3 Transformador posicionado sobre pedestal
- Figura 4 Armado de Gantry instalación y colocado de estrobos
- Figura 5 Elevación de locomotora y verificación de su posición (centrado)
- Figura 6 Término de maniobra para proceder con el desarmado del Gantry
- Figura 7 Posicionamiento de la unidad con el vagón
- Figura 8 Vagón posicionado sobre pedestales
- Figura 9 Trabajadores realizando las mediciones respectivas
- Figura 10 Cantidad de riesgos significativos en los 3 Trabajos de Maniobra Convencional
- Figura 11 Resumen de riesgos según el tipo de maniobra
- Figura 12 Resumen Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry
- Figura 13 Resumen Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2
- Figura 14 Riesgos de la Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal
- Figura 15 Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry
- Figura 16 Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2
- Figura 17 Política de gestión integrada
- Figura 18 Distribución de los niveles de riesgo para la Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal
- Figura 19 Distribución de los niveles de riesgo para la Maniobra de Gantry
- Figura 20 Distribución de los niveles de riesgo para la Maniobra descarga de vagones
- Figura 21 Ubicación Stierlift SA: Av. Néstor Gambetta Km 14 Mz D Lote 10. Callao
- Figura 22 Maniobra movimiento de vagones
- Figura 23 Equipo Gantry usado para trabajos de Maniobra convencional
- Figura 24 Actividad de posicionamiento de transformador usando gatas y tacos (Maniobra convencional en Chinalco)

- Figura 25 Unidad con transformador se estaciona alineado al lugar de descarga
- Figura 26 Unidad vehicular se retira y queda el transformador sobre tacos
- Figura 27 Se instaló las vigas y el tirfor para el posicionamiento del transformador sobre su base
- Figura 28 Transformador es desplazado con el uso del tirfor aplicando fuerza manual
- Figura 29 Transformador queda en su posición final
- Figura 30 Levantamiento de locomotora con gantry para posicionamiento sobre rieles

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivos la evaluación de los riesgos a la seguridad y a la salud a los que se exponen los trabajadores que realizan labores de maniobra convencional en el Perú. Así mismo se evaluaron las opciones de gestión para la minimización de estos riesgos y se planteó un plan de acción.

Este estudio con alcance de investigación descriptivo, se realizó en tres trabajos más representativos de maniobra convencional para la empresa Stierlift SA, una de las más representativas en el rubro. La metodología utilizada incluyó la observación del desarrollo de los trabajos, la entrevista a los trabajadores y representantes de la empresa, la aplicación de encuestas para evaluar las condiciones de trabajo e infraestructura, la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales involucrados. Los resultados muestran que los trabajadores están expuestos principalmente a los riesgos de aplastamientos, choques y atropellos, y riesgo de golpe; por lo que es muy preocupante ya que los números de casos de accidentes y enfermedades ocupacionales relacionados con la actividad de maniobra convencional son considerables; además la evaluación dio como resultado un nivel de riesgo de medio hasta alto y en un promedio de los tres trabajos de maniobra considerados en el presente estudio se obtiene un 32 % de riesgos de nivel alto o significativo.

En función a los resultados obtenidos se ha propuesto un plan de acción aplicable a la realidad del momento social, económico y comercial que se ajusta a la empresa; el cual está enfocado en el cumplimiento estricto de la legislación peruana en seguridad y salud, se deberá implementar controles para cada uno de los riesgos según la jerarquía de controles de la RM 024-2016 EM, y realizar un seguimiento y verificación de las medidas de control implementadas; con la finalidad de mitigar los riesgos, disminuir la tasa de accidentabilidad y de enfermedades ocupacionales.

Palabras clave:

Evaluación, maniobra convencional, riesgos laborales, plan de acción, significativo, accidentabilidad, enfermedades ocupacionales.

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the risks to safety and health to which workers who carry out conventional maneuvering in Perú are exposed. Likewise, the management options for the minimization of these risks were evaluated and an action plan was proposed.

This study with a descriptive research scope, was carried out in three most representative works of conventional maneuvering for the company Stierlift SA, one of the most representative in the field. The methodology used included the observation of the development of the work, the interview with the workers and representatives of the company, the application of surveys to evaluate the working conditions and infrastructure, the identification of hazards and evaluation of the occupational risks involved. The results show that workers are mainly exposed to the risks of crushing, collisions and run over, and risk of blows; for what is very worrying since the numbers of cases of accidents and occupational diseases related to the activity of conventional maneuvering are considerable; Furthermore, the evaluation resulted in a risk level of medium to high and in an average of the three maneuvering tasks considered in the present study, a 32% risk of high or significant level is obtained.

Based on the results obtained, an action plan has been proposed applicable to the reality of the social, economic and commercial moment that is adjusted to the company; which is focused on strict compliance with the Peruvian legislation on safety and health, controls must be implemented for each of the risks according to the hierarchy of controls of RM 024-2016 EM, and follow-up and verification of the measures of control implemented; in order to mitigate the risks, decrease the accident rate and occupational diseases.

Keywords:

Evaluation, conventional maneuver, occupational risks, action plan, significant, accident rate, occupational diseases.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCION

1.1 Situación problemática

El trabajo de maniobra convencional consiste en el proceso de elevación y posicionamiento de equipos, componentes y materiales; ejecutado con las manos o con la ayuda de equipos, como tacos de madera, gatas hidráulicas, uso de Gantry, dispositivos de amarre y otros equipos. Este tipo de actividades representan un mayor esfuerzo físico, movimientos repetitivos, riesgos de golpes y atrapamientos con la carga, por lo que requiere de una atención y evaluación de sus riesgos, sin embargo en la actualidad y en el Perú no se tiene una norma que determine o especifique estándares mínimos que se debería cumplir para ejecutar las actividades de maniobra de forma segura, por esta razón, las empresas que desarrollan estos trabajos tienen que basarse en normas internacionales y adaptarlas a la realidad del país y del entorno. Al no existir normas técnicas de las actividades de maniobra, las empresas que brindan estos servicios tienen que guiarse de estándares sectoriales relacionados a estas tareas, por lo que se dificulta tomar controles específicos, para la disminución de los riesgos propios de la tarea de maniobra convencional. (Stierlift SA. 2019)

Los factores que afectan la seguridad y salud de los trabajadores en el desempeño de estos trabajos de maniobra son: el uso de maquinarias antiguas, sobreesfuerzo en las tareas, varias horas de trabajo, falta de planificación en la tarea; todos estos factores traen como consecuencia que al comenzar la labor se tenga que realizar sin una evaluación correcta de los riesgos. (Stierlift SA. 2019)

Uno de los riesgos generados en este sector está dado por la actividad física forzada, por el levantamiento de carga y materiales de maniobra, ocasionando problemas de postura, lumbalgias y riesgos de golpes, choques o atropellos debido a que en su mayoría esta actividad se realiza en áreas transitadas. (Consejería de Economía y Empleo de España, 2008, p. 44)

En otros países de Europa y América este método es todavía común en el rubro de la construcción y del transporte, ya que ofrece la ventaja de no

utilizar equipos de grúas, y en algunas situaciones solamente un conjunto de gatas y una gran cantidad de material de recubrimiento. (The Bechtel Equipment Operations Rigging Department, 2002 p. 221)

Sin embargo los trabajos de maniobra involucran un procedimiento que requiere mucho tiempo y mano de obra. Este método puede parecer simple, pero las actividades de maniobra convencional requieren una mano de obra calificada para secuenciar las actividades de elevación y preparación de los elementos y equipos que se usaran de forma segura. Un maniobrista es el encargado de garantizar que sea adecuada la operación. (The Bechtel Equipment Operations Rigging Department, 2002, p. 230)

Los requisitos para prácticas seguras de trabajo de maniobra convencional en los Estados Unidos se definen en el Código de Regulaciones Federales Título 29 Parte 1926, Regulaciones de Seguridad y Salud para la construcción. (The Bechtel Equipment Operations Rigging Department. 2002, p. 19)

La actividad de maniobra convencional en el Perú es uno de los trabajos con mayor demanda para el traslado y movimiento de cargas de grandes dimensiones y peso, lo cual hace de esta labor una tarea indispensable. Hay empresas especializadas en los trabajos de maniobra de carga, siendo la empresa Stierlift SA la más representativa por ser la pionera en realizar este servicio en el Perú. (Stierlift SA. 2019)

Stierlift SA es una de la empresas que actualmente desarrolla la actividad de maniobra convencional en los distintos lugares del Perú y tiene como clientes compañías de los diversos sectores, ya que para el levantamiento y posicionamiento de grandes equipos y estructuras, se realiza los trabajos de maniobra convencional, el cual involucra una serie de riesgos a la seguridad y a la salud, a los cuales se exponen los trabajadores y que al ser repetitivos ocasionan consecuencias como accidentes y enfermedades ocupacionales, siendo los principales riesgos que esta actividad genera los siguientes: caídas de personas a distinto nivel, choque y atropello, golpes, atrapamiento, tendinitis, sinovitis, lumbalgia, lesión de la conjuntiva, lesión dérmica, aplastamiento, caída de la carga, tomar posturas incorrectas, realizar movimientos repetitivos y bruscos. (Stierlift SA. 2019)

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida la evaluación de riesgos laborales influye en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú?

1.2.2 Problemas específicos

- 1) ¿En qué medida la Determinación de Línea Base de la evaluación de riesgos laborales influye en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú?
- 2) ¿Cómo influye el Planteo de Políticas de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú?
- 3) ¿En qué medida la Implementación de un Plan de acción de la evaluación de riesgos laborales influye en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú?
- 4) ¿Cómo influye en el Desempeño Laboral una evaluación de riesgos laborales para la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú?

1.3 Justificación

1.3.1 Teórica

El presente trabajo de investigación plantea realizar una evaluación de los riesgos a la seguridad y a la salud generados en el desarrollo de la actividad de maniobra convencional con carga pesada y sobredimensionada, y proponer un plan de acción para la minimización de los impactos negativos y daños a las personas. La actividad de maniobra convencional hoy en día se presenta como una alternativa para el sector de construcción y de transportes. En la actualidad en el Perú el trabajo de maniobra se expone como una actividad de crecimiento que aún prevalece a pesar de la adquisición de modernos equipos de izaje, pero hay estudios realizados por especialistas que mencionan que ocasiona riesgos significativos y problemas de enfermedades ocupacionales a las personas que realizan esta actividad y teniendo como representante a la empresa Stierlift SA con capital extranjero que desarrolla actividades en el todo el Perú, es importante y necesario tener al menos conocimiento de lo que ocurre o puede ocurrir en las actividades de maniobra convencional de carga en el interior del Perú, en fin de prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales. La presente investigación será una fuente de consulta para los estudios futuros que desarrollen conceptos de riesgo, teniendo en cuenta los principios de la prevención. Y finalmente este trabajo servirá para investigaciones futuras en el sector de la construcción y del transporte.

1.3.2 Práctica

Esta evaluación beneficiará a las personas que realizan estos trabajos y a las empresas que se desarrollan en este sector, también generará una cultura de prevención de accidentes y enfermedades laborales.

- Permitirá la elaboración de una propuesta de un plan de acción para la mitigación de los riesgos,
- Reducirá el índice de accidentabilidad y enfermedades laborales
- Permitirá crear una cultura de prevención en los trabajadores y empleadores.
- Contribuirá a la reducción del índice de accidentes, enfermedades laborales, además de que si se reducen la cantidad de accidentes, lesiones, descansos y ausencias por enfermedad se evita reducción de personal operativo, el esfuerzo físico en demasía de los trabajadores que tienen que suplir bajas en los diversos proyectos; la reducción de lesiones y enfermedades
- Contribuirá al aspecto económico en una organización ya que se reducen los gastos de atención y recuperación, las pérdidas en horas hombre.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar el grado de influencia de la evaluación de riesgos laboral en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

1.4.2 Objetivos específicos

- 1) Determinar el grado de influencia de la Determinación de Línea Base de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.
- 2) Determinar el grado de influencia del planteo de políticas de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.
- 3) Determinar el grado de influencia de la Implementación de un plan de acción de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.
- 4) Determinar el grado de influencia de la evaluación del desempeño laboral de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Ogaz (2018) realizó un análisis de riesgos a la grúa RUBBER TYRED GANTRY (RTG) Kalmar perteneciente al proceso de almacenamiento y carguío de la empresa Terminal Pacifico Sur Valparaíso, este equipo es usando para trabajos de maniobra. Se realizó un levantamiento en terreno de la unidad operativa RTG con el fin de recopilar la información necesaria para estratificar la grúa RTG en sistemas y subsistemas, y así posteriormente realizar el análisis. El análisis de criticidad se basa en el Modelo de Riesgo para determinar los sistemas y subsistemas críticos pertenecientes a la grúa RTG. El modelo de riesgo analizo la criticidad de los equipos en base a frecuencia de fallas, impactos operacionales, flexibilidad de repuestos, costos de repuestos y mantenimiento e impactos de medio ambiente y seguridad. Este estudio permitió orientar los planes de mejora de la seguridad de los trabajadores.

Arias (2018) realizó un estudio del desarrollo de actividades laborales que involucro el uso de maquinaria pesada como fueron las grúas, en general se consideró de alto riesgo para los trabajadores que están expuestos a involucrarse en un accidente, por lo cual necesariamente estos trabajos requirieron ser evaluados para determinar el nivel de riesgo existente. Por medio de la identificación de peligros y evaluación de riesgos se logró estimar el nivel de riesgo al que se está expuesto el personal involucrado en los trabajos de izaje de estructura metálica para la construcción de edificaciones. El objetivo fue establecer estándares de seguridad en las operaciones de izaje, considerando factores como; mantenimiento, personal calificado, certificación de accesorios de izaje, planes de izaje, inspección, entre otros.

Iturrizaga (2017) nos mostró una investigación que está orientada a comprobar el uso adecuado de las herramientas de gestión y determinar los factores para en el control de riesgos laborales en el proceso constructivo del

túnel Néstor Gambetta. Con este propósito se formuló un estudio de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y cualitativo, investigación documental, descriptiva comparativa de tipo transversal y con la aplicación de las técnicas estadísticas fueron obtenidos los resultados. Se aplicó el muestreo estratificado dado que hay diferentes herramientas de gestión implementadas la muestra consistió en 1045 Análisis de seguridad en el trabajo (AST) 1200 permisos para trabajos de alto riesgo (PTAR) y 1200 Checklist.

Solano (2014) presentó una propuesta de modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para el control y reducción de riesgos laborales en el sector de la construcción en Cuenca (México) la cual fue elaborada realizando una compilación y análisis de los mejores modelos a nivel nacional e internacional y se adaptó a nuestro medio. El modelo permitió tener un control adecuado de riesgos laborales. Los objetivos de este modelo fueron: Clasificar los tipos y causas de accidentes en construcción, determinar los factores de riesgos significativos que provocan los accidentes dentro de una obra de construcción, conocer y cuantificar el nivel de capacitación que tiene un trabajador de la construcción, elaborar un mapa de riesgos y zonas de evacuación. Se aplicaron encuestas y se hicieron entrevistas a trabajadores de la construcción para obtener datos sobre accidentes, riesgos, capacitaciones en seguridad y salud ocupacional y su frecuencia para la elaboración del modelo. Los resultados luego de la aplicación de la propuesta fueron satisfactorios porque se logró un control óptimo de los accidentes y riesgos.

Instituto de Seguridad Minera (2017) publicó un análisis de riesgo en las actividades de izaje de carga, en el que indica que en un mundo altamente competitivo no existe lugar para la falta de confiabilidad. Esto es aplicable en todos los campos de la actividad económica y social. En especial, adquiere mayor relevancia en la operación de equipos de elevación y transporte de cargas. Antes de realizar operaciones de izaje utilizando equipo mecánico, debe asegurarse el establecimiento de un sistema seguro de trabajo que dirija el mantenimiento, la inspección y prueba de las grúas y

equipos de izaje. La empresa debe asegurarse que todos los involucrados sean entrenados adecuadamente y que tengan las calificaciones y certificaciones requeridas. Los operadores deben realizar verificaciones de las grúas antes de utilizarlas para asegurarse que están en condiciones de trabajo seguro. Las verificaciones previas a la operación deben confirmar que la grúa está de acuerdo a los registros. Es decir, que no haya daños estructurales obvios y que opere correctamente. Mantener estos equipos en permanentes condiciones seguras de operación y que los mismos sean operados por personal altamente calificado, son los elementos básicos que permitirá recorrer el camino hacia el cero accidente.

Stierlift SA (2019) menciona que la maniobra convencional en el Perú se le conoce como la maniobra en la cual se utilizan equipos o dispositivos mecánicos controlados de forma manual, y que incluyen las actividades propias de elevación de la carga o material. Además indica que las actividades de maniobra convencional son alternativas ante la diversidad de situaciones del entorno y de materiales, de diferentes dimensiones y peso a movilizar. A pesar que los métodos de izajes con grúa están fueron modernizados con los diferentes equipos de elevación que salen del mercado y que conllevan una amplia gama de tecnología. Una de las Compañías pioneras en las actividades de maniobra convencional en el Perú es la empresa Stierlift SA, la cual tiene la actividad de maniobra convencional como línea de negocio desde 1938 y ha formado parte de la evolución de estos trabajos a lo largo del tiempo hasta la actualidad, adquiriendo nuevos equipos e implementando estándares y metodologías en este campo que son las actividades de maniobra.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 La Prevención de Riesgos Laborales y su historia en el ámbito internacional

La Seguridad en el trabajo y la Higiene industrial, son disciplinas de prevención incluidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, cuyo objetivo es proteger la Salud de los trabajadores de los riesgos derivados del trabajo. (Riesco, 2013)

Podemos pensar que tanto la Seguridad Laboral como la Higiene Industrial son conceptos modernos que aparecen con la revolución industrial del pasado siglo y que están cobrando vigencia en la actualidad. Esto es así si nos restringimos a los conceptos modernos de seguridad e higiene integral. (Riesco, 2013)

En el periodo de desarrollo industrial, posterior a la posguerra, primaba sobre todo la productividad. No obstante lo anterior, ya se publicaba alguna legislación y reglamentos que atisbaban algunos principios de seguridad, sobre todo en actividades mineras. En 1971 entró en vigor en nuestro país, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene que ha estado vigente hasta que, paulatinamente y desde 1995, en que se publica la LPRL, se ha ido sustituyendo por esta ley y todos los Reglamentos que de ella se derivan, incluyendo el RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, en el que se establecen las pautas organizativas de la Prevención en la empresa, participación de los trabajadores, etc. (Riesco, 2013)

La Seguridad se encargaría de prevenir las patologías agudas (accidentes), mientras que la Higiene sería la encargada de prevenir las crónicas (enfermedades profesionales). Enfermedad profesional es la descrita por la legislación en la lista oficial de Enfermedades Profesionales y aquellas otras que sin estar específicamente tipificadas, se demuestre que tienen origen en la actividad profesional desarrollada. Podemos preguntarnos por qué las empresas vienen realizando labores de prevención incluso antes de la obligación legal que aparece con la publicación de la LPRL. Existen varias razones, pero las que más motivan a las empresas para realizar labores preventivas, son principalmente las razones económicas y el cumplimiento de las leyes las que presentan un mayor peso específico. (Riesco, 2013)

2.2.2 Historia del instituto nacional de salud ocupacional del Perú

En el Perú, el desarrollo de la industria ha generado mejoras económicas, pero, a la vez, ha tenido un gran impacto en la salud de sus trabajadores por lo que era necesario implementar mecanismos de control. Por ello, en 1940 se crea el Departamento de Higiene Industrial, que en 1956 cambia a Instituto de Salud Ocupacional, que fue desactivado en 1994. Sin embargo, el 2001 reaparece en la estructura organizacional del Ministerio de Salud como Instituto de Salud Ocupacional “Alberto Hurtado Abadía”. En la actualidad, es el Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS), órgano del Instituto Nacional de Salud (INS) que continúa trabajando en sinergia con otras instituciones y sectores, generando evidencias para proteger la salud de las personas expuestas (trabajadores y comunidad) a la contaminación y riesgos asociados con las actividades económicas. (Cossio, 2012)

El 5 de agosto del año 1940 el DS 1818 crea el Departamento de Higiene Industrial, en el Ministerio de Salud Pública, Trabajo y Promoción Social, financiado desde 1947 con el aporte del 1,8% de la planilla de las empresas mineras. En 1948, en base a un acuerdo entre Perú y Estados Unidos, el Servicio Interamericano de Salud Pública asume la administración del Departamento; con sus aportes y los de la Ley 10833, el personal recibe capacitación en el extranjero y se equipa con alta tecnología de la época en medicina e ingeniería ocupacional y ambiental; en laboratorio clínico, químico toxicológico y una biblioteca especializada. (Cossio, 2012)

En el 2002, la Ley del Ministerio de Salud (MINSA) une al Instituto de Salud Ocupacional “Alberto Hurtado Abadía” con el Instituto Nacional de Protección del Ambiente para la Salud (INAPMAS) denominándose Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS) y pasa a ser uno de los órganos técnicos del INS. Si bien en Lima se viene fortaleciendo, en las regiones aún no se tiene instituciones que aborden la salud de los trabajadores, y de poblaciones expuestas, a la contaminación relacionada con las actividades económicas; queda todavía sin cubrir, lo que las ex unidades regionales de salud ocupacional realizaban. La no

priorización, o poco conocimiento sobre salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo, ha generado que tengamos normativas dispersas y con vacíos técnicos además de desconocimiento de la magnitud y distribución de estos problemas; las estadísticas sobre accidentes de trabajo tienen alto registro, sobre enfermedades ocupacionales la situación es aún más crítica, pues son muy limitados los recursos humanos capacitados para realizar diagnósticos de enfermedades ocupacionales. En los últimos años el CENSOPAS viene desarrollando actividades con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y con la Universidad Peruana Cayetano Heredia, para capacitar profesionales y técnicos, pero aún es insuficiente; por lo tanto, se requiere que las universidades participen para poder contar con los profesionales y técnicos que el país requiere. También, pese a las limitaciones, el CENSOPAS viene fortaleciéndose en tecnología capacitando a sus profesionales en el extranjero; asimismo, el marco legal actual, al aprobarse la Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” en agosto de 2011, y aprobarse su Reglamento el 5 de abril del presente año, entre los múltiples aspectos que aborda, designa al CENSOPAS como miembro del Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; este mecanismo de concertación permitirá el desarrollo de la salud ocupacional; prevenir los accidentes y enfermedades ocupacionales que sufren los trabajadores y afectan a sus familias y a las empresas promoviendo su competitividad sostenible; a las autoridades, organizaciones laborales y empresariales, poder sumar esfuerzos para asumir en conjunto el reto de la seguridad y salud en el trabajo, y contribuir al desarrollo de nuestro Perú. (Cossio, 2012)

2.2.3 La historia de la Prevención de Riesgos Laborales a la seguridad en el Perú

En el año 1964 se dictó la primera Norma en materia preventiva fue el Decreto Supremo 42-F que dio inicio al Primer Reglamento en Seguridad Industrial, posteriormente en el año 1965 el D.S 029-65-DGS que Reglamentaba la Apertura y Control Sanitario de Plantas Industriales, en 1985 se da la Resolución Suprema 021-83-TR que regula las Norma Básicas

de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación, en 2001, para sector de Minero se dicta, el D.S. 046-2001-EM Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. (Carnero, 2012)

El año 2001 se inicia el primer intento por legislar una norma de prevención de Riesgos laborales y salud en el trabajo, formando una comisión multisectorial representada por el Ministerio de Trabajo y Promoción Social o su representante, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Pesquería, el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, el Ministerio de Agricultura, el Seguro Social de Salud (ESSALUD), dos representantes de los trabajadores, y dos representantes de los empleadores, encargada de elaborar un proyecto de reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Carnero, 2012)

En el año 2005 se Norma por Decreto Supremo 009-2005.TR el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, que posteriormente fue modificado por Decreto Supremo 007-2007-TR, en el mismo año se dicta la Directiva 005-2009 MTPE/2/11.4, que da los lineamientos sobre inspecciones de trabajo en Materia de Seguridad y salud en la construcción Civil, que incorporó la Norma Técnica G- 050. Denominada, Seguridad durante la Construcción. (Carnero, 2012)

Es así que desde el año 2010 se viene dictando normas de prevención en Riesgos Laborales y Salud en el trabajo; dada la coyuntura de la inversión de capitales privados en el sector Minero, Energía, Petróleo, Industria y Construcción, sectores que en los últimos 10 años al crecido notablemente, el estado de manera responsable ha toma un rol protagónico al promulgar normas de Prevención en Riesgos y salud. (Carnero, 2012)

El Decreto Supremo 055-2010-EM, entro en vigencia el 01 de enero del año 2011, esta norma: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería, que obliga al empleador a la identificación de peligros y evaluación de riesgos en la actividad Minera, a la capacitación y en temas relacionados a los trabajos de alto riesgo, manejo de sustancias peligrosas, reporte de accidentes, con tiempo perdido,

incapacitantes y fatales. Entra otras acciones de seguimiento y mejora continua. (Carnero, 2012)

La ley 28783, Publicada el 20 de Agosto del 2011, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios; comprende a todos los empleadores y los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia. La ley garantiza la compensación o reparación de los daños sufridos por el trabajador en casos de accidentes de trabajo o enfermedades ocupacionales, y establecer los procedimientos para la rehabilitación integral, readaptación, reinserción y reubicación laboral por discapacidad temporal o permanente. (Carnero, 2012)

El empleador adopta medidas para que los trabajadores y sus representantes en materia de seguridad y salud en el trabajo, dispongan de tiempo y de recursos para participar activamente en los procesos de organización, de planificación y de aplicación, evaluación y acción del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. El empleador ejerce un firme liderazgo y manifiesta su respaldo a las actividades de su empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo; asimismo, debe estar comprometido a fin de proveer y mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable en concordancia con las mejores prácticas y con el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo. (Carnero, 2012)

2.2.4 El trabajo de Maniobra

En un ámbito internacional es conocido como un proceso que se utiliza para asegurar los materiales que se moverán mediante grúas, elevadores u otros equipos de elevación. Hay muchos factores a considerar cuando se aplican los elementos para asegurar una carga. Toda maniobra siempre es acompañada de las actividades de Lifting o Hauling. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

Elevación (Lifting): Es el proceso de posicionamiento de equipos, componentes o materiales con un dispositivo de elevación. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

Transporte de equipo pesado (Hauling): Es el transporte de componentes o materiales utilizando un transportador / remolque con ruedas remolcado por un motor primario o auto impulsado. Se considera que se incluyen sistemas de derrape, rodillos y dispositivos similares. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

En los Estados Unidos, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) regula la seguridad en el lugar de trabajo, incluidos los elementos de maniobra en CFR 1926.251. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

2.2.5 American National Standard Institute (ANSI) Safety Codes

Las normas ANSI proporcionan una guía completa sobre la variedad de equipos y requisitos de operación de trabajo directamente aplicables a las actividades de maniobra. Muchas de estas normas son invocadas por OSHA y otras normas de seguridad. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

Bechtel está comprometido con una filosofía de seguridad de ACCIDENTE CERO. El movimiento de equipos y materiales pesados puede provocar accidentes graves y lesiones si no se planifica y ejecuta adecuadamente. Realizar operaciones de trabajo de aparejo de manera segura es una de las piedras angulares del elemento importante de Bechtel en el programa de seguridad general. Los aprendices del equipo de construcción suelen recibir un manual de aparejadores o una tarjeta de aparejo para reforzar los esfuerzos de capacitación. Estos manuales y tarjetas resumen las prácticas básicas de montaje seguro y proporcionan tablas de eslingas y tablas de grilletes. Las etiquetas adhesivas de cascos con capacidades de cabestrillo también se han utilizado para proporcionar información similar. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

2.2.6 Elementos y dispositivos usados en actividades de maniobra convencional

a) Jacks - Cilindros Hidráulicos

Es la terminología moderna utilizada por fabricantes, el mismo dispositivo de elevación también puede denominarse "gato", "gato hidráulico", "ariete" o "carnero hidráulico". Los cilindros hidráulicos se usan más comúnmente para aparejar debido a su tamaño compacto y facilidad de operación. Una variedad de cilindros hidráulicos están disponibles. Son generalmente especificados por golpe, capacidad y acción (simple o doble). (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

b) Bombas hidráulicas

Las bombas manuales se usan comúnmente para operar gatos pequeños. Usualmente tienen un aceite de 1 o 2 galones depósito y operar hasta 10,000 psi. Para trabajos más grandes, las bombas portátiles de energía eléctrica son disponible. Tienen depósitos de hasta unos 20 galones. Por lo general, funcionan con diésel y tienen grandes depósitos de petróleo. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

c) Rodillos

Una variedad de rodillos diferentes están disponibles. Los tipos comúnmente utilizados en aparejos pesados. Las situaciones son los tipos planos anchos, como los rodillos fabricados por Multi-Ton o Hilman. Hilman. Los rodillos incorporan el diseño de la banda de rodadura encadenada. Este diseño proporciona un bajo grado de rodadura. Resistencia, al tiempo que facilita que el rodillo negocie anomalías en la superficie de rodadura. Los rodillos funcionan mejor en superficies de acero lisas, como placas o vigas de rieles. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

d) Ganttries hidráulicos

Estos dispositivos de elevación constan de dos o más unidades base de Jack (gato) y una o más vigas de cabecera con dispositivos para fijación de aparejos. Cada unidad base de jack tiene una o más etapas múltiples cilindros hidráulicos alojados dentro de una base de acero con ruedas en cada esquina. La base del gato se utiliza en pares y se extienden en la parte superior por un haz de encabezado. La carga está montada y cuelga de la viga del encabezado. Las placas de enlace facilitan la fijación del aparejo al cabezal haz. Las placas de enlace son placas de acero con una gran abertura cuadrada y un orificio de grillete cerca del fondo. Las unidades base del gato deben instalarse en una pista o pista nivelada adecuada compuesta de vigas de acero, placa de acero o una combinación de los dos materiales. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

e) Sistemas de elevación de poleas

Los sistemas de elevación con pértiga son un método tradicional para levantar, en una sola pieza, vasos pesados muy altos como como columnas de refinería. La disponibilidad de grúas grandes de alta capacidad ha disminuido el uso de postes. Todavía se usan porque son baratos de comprar y se pueden usar en áreas donde la grúa no cabe. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

f) Strand jacks (Gato de hilo)

Otro desarrollo reciente en la industria de elevación es el gato de hilo. Este sistema consta de un cilindro hidráulico de núcleo hueco a través del cual pasa una serie de hilos de acero. Los hilos son anclados al gato a través de dos conjuntos de grupos de pinzas de sujeción; uno fijado a la base o caparazón del Jack, y el otro conectado al pistón. El sistema eleva el hilo al agarrar alternativamente con el mandril de pistón y extendiendo el gato, luego agarrando y sosteniendo con la parte inferior fija tirar mientras retrae el gato. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

Existe una gran cantidad de trabajos de maniobra convencional ya que si bien hay tipos de maniobra con elementos propios y específicos, muchos de estos tipos pueden combinarse usando algunos elementos de uno y de otro según sea la necesidad de objetivo del trabajo. (The Bechtel Equipment Operations Department Rigging, 2002)

2.2.7 Normativa legal peruana y estándares internacionales

Hoy en día no existen en el Perú normas técnicas que detallen los trabajos de maniobra convencional; uno de los riesgos que más se exponen los trabajadores de estas actividades son los disergonimicos, en el Perú existen la norma técnica de ergonomía aprobada por la RM 375-2008 TR contiene una guía con límites y parámetros que se han estableció para la mejora en seguridad y salud del trabajador, que si bien no determina un estándar en este tipo de trabajos de maniobra si contribuye a la reducción de accidentes y enfermedades.

En el ámbito internacional existen normas técnicas internacionales ISO de ergonomía, que incorporan los criterios y métodos para la evaluación de los riesgos derivados de la actividad y la exigencia física en el trabajo, es un requerimiento fundamental para los trabajos que generan riesgos laborales ergonómicos.

2.2.8 Reseña de Stierlift SA

Stierlift S.A. es una empresa privada dedicada a las actividades de Transporte de carga pesada sobre dimensionada, carga pesada y accesorios, transporte de químicos peligrosos y maniobras especiales. Inicio operaciones en el año 1938 y a través de su desempeño en el mercado nacional, la innovación y la confiabilidad se ha ubicado como una empresa líder en el transporte de carga de pesos y dimensiones excepcionales en el Perú.

2.2.9 Accidentabilidad e indicadores de Stierlift SA

Según los últimos 5 años ha tenido índices de frecuencia que van del 0 al 74; índices de gravedad de 0 a 2385, e índices de accidentabilidad que van del 0 al 102. Los valores más altos se han dado en los primeros años debido al mayor número de accidentes sucedidos, en su mayoría por los trabajos de maniobra convencional.

Las actividades de maniobra convencional exigen a los trabajadores exponerse a un gran número de riesgos como aplastamientos, choques, caídas, atropellos, riesgos disergonomicos, sobreesfuerzo; por periodos largos y durante varias jornadas de trabajo, lo que ocasiona una gran probabilidad de ocurrencia de accidentes en esta actividad si no se toma controles.

En los trabajos de maniobra convencional se pueden combinar dos o más elementos o dispositivos, según la necesidad de las operaciones lo que origina que exista una diversidad de actividades de maniobra convencional.

2.2.10 Tres trabajos de maniobra convencional más representativos

Para este estudio se analizaron tres trabajos más comunes de maniobra convencional que realiza la empresa de muestra Stierlift SA.

Maniobra autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal

Requerimientos para la autodescarga

- La zona de descarga debe estar liberada
- La zona destinada para la descarga debe ser nivelada y compactada
- La capacidad portante del suelo debe ser de 2.67 kg/cm².
- Se debe proporcionar un montacargas o camión grúa que pueda manipular los materiales empleados para la maniobra de descarga (vigas cuyo peso estimado es de 1500 kg)



Figura 1 Ingreso de la unidad a la zona de descarga. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Procedimiento de autodescarga

- Se estaciona la plataforma hidráulica alineada longitudinalmente al eje donde se desea auto descargar.
- Se colocan tacos de apoyo o pedestales debajo de los bordes externos del bulto que se va auto descargar.
- Se desciende la plataforma hidráulica (utilizando el motor de la misma) hasta una altura de 1 metro.
- Se apoya el bulto sobre los tacos o pedestal.
- Continúa descendiendo la plataforma hidráulica (utilizando el motor de la misma) hasta una altura de 95centímetros hasta liberarse.
- Para todo esto se necesita el apoyo de un montacargas de 15 ton., para la descarga de la cama alta que esta con los equipos de maniobra que se va a requerir, según la dificultad de algunos bultos para auto descargar.
- Una vez liberada la plataforma, esta se retira.
- Finalmente, el transformador queda posicionado sobre la cama de tacos armada.



Figura 2 Armado de cama de tacos para retiro de la unidad. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Procedimiento para posicionamiento

- Verificación de la posición inicial del transformador.
- Se colocarán camas de tacos de madera a nivel del suelo y dentro de la fosa del transformador a fin de que sirvan de apoyo a las vigas y ésta pueda estar nivelada.
- Se colocan las vigas-carril a continuación y contigua a la plataforma, alineadas transversalmente al eje longitudinal de la cimentación sobre los tacos de madera previamente colocados.
- Se colocan 04 gatas en los lugares diseñados para este propósito y se levanta con ellas el transformador.
- Se procede a levantar la carga con la ayuda de gatas hidráulicas. Este levantamiento debe ser hasta una altura suficiente que permita de tacos de madera que sirvan para nivelarse con respecto a la viga contigua.
- Se continúa levantando con ayuda de las gatas hidráulicas hasta una altura suficiente para que permita el ingreso de los patines de carga.
- Una vez colocados los patines de carga, se descende el transformador con ayuda de las gatas hidráulicas hasta que quede apoyado sobre los patines de carga.
- Se retiran las gatas y se colocan los tirfors conectándolos por un extremo a las vigas y en el otro extremo al transformador en los lugares diseñados

para este propósito.

- Se jala el transformador hasta que esté sobre su cimentación.
- Se colocan las gatas hidráulicas y se levanta de ellas el transformador para liberar los patines de carga, los cuales son retirados, al igual que los tirfors.
- Seguidamente, se vuelve a levantar el transformador hasta liberar las vigas carril.
- Finalmente, se desciende el transformador hasta que quede en su posición final.



Figura 3 Transformador posicionado sobre pedestal. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry

Armado de Equipo Gantry

Se deberá disponer de una zona libre con suficiente espacio para realizar la operación de armado del equipo Gantry.

Procedimiento de Armado de Gantry

- Descargar los elementos de maniobra: equipo Gantry, tacos de madera, laines metálicas, etc.
- Montaje de las pistas: ambas pistas se ensamblarán paralelas a los raíles
- Los tracks o rieles de gantry se montan ensamblándose dos pistas

paralelas a los rieles de la Locomotora, tal como se encuentra indicado en los planos de armado.

- Ambas pistas del Gantry se alinean y nivelan de acuerdo a los planos de armado.
- Las torres hidráulicas se colocarán sobre las pistas de acuerdo a los planos de armado.
- Las vigas de cabecera se colocan sobre las torres hidráulicas. Posteriormente se colocan los seguros o topes de viga propios de las torres hidráulicas.
- En las vigas se tendrán instalados los elementos de elevación en donde se conectarán los estrobos. Estos elementos estarán separados, el ancho de separación de los puntos de izaje de la locomotora, tal como se indica en los planos de armado.
- Se hace la conexión del sistema hidráulico. Se verifica que el sistema no tenga presión, el estado de los conectores, mangueras y nivel de aceite del sistema hidráulico.
- Se hace la conexión del sistema eléctrico. Primero se revisa el nivel de voltaje, la fuente de alimentación con el Supervisor o el propietario de la fuente de alimentación. Se inspecciona el estado de la fuente de alimentación, las pruebas de continuidad y el correcto posicionamiento del cable de extensión.
- Conecte la fuente de alimentación del circuito que se está aislado y bloqueado, luego coloque los mandos en el nivel de voltaje de suministro y actívela. Verifique la dirección de rotación del motor y proceda a activar las bombas hidráulicas.
- Se realiza una prueba en vacío. Un ayudante estará en cada torre para controlar las alturas de elevación. Las medidas serán comunicadas por radio con el operador del Gantry.
- Las cuatro (04) torres del Gantry aumentarán cada 10 cm hasta mostrar la segunda extensión de estas. Los ayudantes de cada torre darán lectura de las alturas en cada incremento de altura para nivelarlas y continuar levantando las torres.



Figura 4 Armado de Gantry instalación y colocado de estrobo. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Maniobra con equipo Gantry

Se deberá disponer de una zona libre con suficiente espacio para realizar la operación de maniobra con equipo Gantry.

Procedimiento de Maniobra con Gantry

- Para ingresar el modular debajo del pórtico del Gantry, el sistema de dirección del modular hidráulico será operado manualmente a fin de alinear el eje longitudinal de la Locomotora con el eje longitudinal del Gantry.
- Dos vigías guiarán al operador para que pueda ingresar el tráiler correctamente dentro del pórtico del Gantry.
- El tráiler ingresará alineándose al eje longitudinal y los elementos de izaje. De ser necesario, el tráiler hará varios movimientos hasta estar alineado longitudinalmente.
- Transversalmente, los puntos de izaje de la Locomotora estarán alineados a las vigas cabeceras.
- Se realiza una prueba de carga. Para ello, se levantará la Locomotora 50 mm de la superficie del modular hidráulico y se esperará 5 minutos para asegurar que las torres del Gantry están funcionando correctamente. Se

verifica que todos los elementos trabajen adecuadamente.

- Cuando se levanta la primera vez la Locomotora, se verifica si la posición de la Locomotora es la correcta (centrado). De requerir correcciones, se bajará la Locomotora sobre el modular hidráulico para corregir la posición y se volverá a levantar. Esta operación se realizará las veces que sean necesarias para garantizar la correcta carga distribuida y la posterior descarga sobre rieles.
- Las torres del Gantry se incrementará de 100 mm por vez. Y al finalizar cada incremento, se realizará una verificación de la altura de elevación a fin de nivelar el pórtico del Gantry.
- Se elevará la Locomotora hasta una altura de 1400 mm sobre el suelo. Un ayudante estará en cada torre y controlará las alturas de elevación, las cuales son comunicadas al operador del Gantry por radio.
- Una vez alcanzada la altura adecuada y con la Locomotora despegada del modular hidráulico, este se retira guiado por dos vigías para facilitar el retiro del equipo.
- Para descender la Locomotora, las torres del Gantry disminuirán altura de 50 mm por vez. Para ello, un ayudante estará en cada torre y controlará las alturas, las cuales serán comunicadas al operador del Gantry por radio. Cada vez se verificará el nivel del pórtico del Gantry.
- Se detiene el descenso cuando la Locomotora se encuentre a 100 mm del suelo.
- Los últimos 100 mm se bajan de manera que las torres bajen por cada lado 20 mm hasta que la Locomotora apoye sobre el riel.



Figura 5 Elevación de locomotora y verificación de su posición (centrado)

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Desarmado de equipo Gantry

Se deberá disponer de una zona libre con suficiente espacio para realizar la operación de desarmado del equipo Gantry.

Procedimiento de Desarmado de Gantry

- Una vez terminado el servicio, un operador desconecta el sistema de anclaje de las vigas.
- Se libera el sistema hidráulico de presiones y se desconecta las mangueras hidráulicas de los mandos de control y torres hidráulicas.
- Una vez desconectado el sistema de anclaje de vigas, mediante el equipo asignado para el desarmado del equipo Gantry se estroban las vigas de cabecera, se retiran del pórtico del gantry y se descarga a nivel del suelo.
- Posteriormente, mediante el equipo asignado de desarmado se retiran las torres hidráulicas.
- Finalmente, mediante el equipo designado de desarmado se retiran los rieles o tracks del gantry.



Figura 6 Término de maniobra para proceder con el desarmado del Gantry.

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2

Movilización de personal

- El personal se traslada hacia el punto donde se realizara la maniobra de descarga, en las instalaciones de Fargoline (Punta Negra), los vehículos llegan a las instalaciones con los vagones los cuales serán descargados para su almacenamiento.
- El área designada para la descarga es habilitada por el cliente, una zona libre sin obstáculos y cerrada. Además está señalizada con una línea que indica una referencia del límite donde será colocado los vagones.
- Se preparan los equipos y materiales, las gatas, los pedestales y las vigas de soporte que se cambiaran, apoyados con un montacargas y una stocka para el traslado y colocación en su posición.

Posicionamiento de la unidad para la descarga

- Se realiza trazos y medida de puntos como guía para la ubicación de la unidad con el vagón, la unidad se ubica de retroceso apoyado de 3 vigías uno en la parte izquierda del conductor y otro en la derecha y adicional uno atrás usando radios portátiles y la as señales de mano se procede con la maniobra de retroceso hasta que quede en su posición y el vigía le

dé la señal de pare, el conductor si por algún motivo pierde visibilidad con algún vigía tendrá que parar inmediatamente, para el caso de ubicar el segundo vagón y así sucesivamente se tendrá en consideración una distancia entre estos de 8 cm entre acoples.



Figura 7 Posicionamiento de la unidad con el vagón. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Manipulación de gatas y retiro de unidad

- Las gatas son colocadas en los puntos para la maniobra, se utilizaran 4 gatas dos en cada lado y son controladas de forma manual por un tablero de control colocado en el punto de trabajo, las gatas son operadas por personal entrenado y certificado; la operación consiste en levantar el vagón a un altura suficiente para que se retire la plataforma del vehículo, luego con el vagón elevado se colocan soportes como respaldo por seguridad ante cualquier movimiento brusco.

Cambio de vigas de soporte

- Estando el vagón levantado y sostenido por las gatas y los soportes, el personal procede a retirar las vigas de soporte existentes y cambiarlas por otras utilizando herramientas manuales.

Posicionamiento de vagón en pedestales

- Con ayuda de una stocka se trasladan al punto de maniobra los pedestales y se coloca debajo del bajón en sus cuatro extremos, utilizando las gatas se desciende el vagón hasta su colocación sobre los pedestales, y de esta forma queda el primer vagón en su posición y de esta forma los de más vagones hasta completar fila de 3.



Figura 8 Vagón posicionado sobre pedestales. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Retiro de la unidad de la zona de maniobra

- Las unidades habiendo ya descargado todos los vagones en su posición se proceden a retirar con destino a la base.



Figura 9 Trabajadores realizando las mediciones respectivas. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

2.3 Marco Conceptual o Glosario

Ayudante de maniobra: Son los responsables de la colocación de los accesorios para la maniobra, tacos de madera, vigas, gatas, planchas metálicas, radios de comunicación.

Control de riesgos: Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Evaluación de riesgos: Es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

Gantry: Cualquier dispositivo de elevación con capacidad para más de 3 toneladas en una de las siguientes categorías:

Grúas de uso general (hasta 350 toneladas de capacidad) que incluyen pero no se limitan a:

- Grúas hidráulicas montadas sobre camión, incluyendo Rough Terrain y All

Grúas de terreno y camiones con pluma

- Fricción y accionamiento hidráulico Lattice Boom Truck-mounted Cranes

- Friction and hydraulic drive Grúas sobre orugas con pluma de celosía.

Izaje: Una forma de levantar o mover objetos con ayuda de algunos dispositivos, el cual se hace de una forma segura, controlada y bien calculada. Dentro de las construcciones encontramos que es muy común realizar este tipo de acciones para armar estructuras o facilitar los procesos de construcción. Entre los equipos para izaje más comunes encontramos las grúas móviles, puentes grúa, pórticos y monorrieles

Maniobra convencional: El proceso de elevación y posicionamiento de equipos, componentes o materiales; ejecutado con las manos o con la ayuda de equipos o dispositivos mecánicos controlados de forma manual.

Maniobrista: Es el encargado de distribuir el trabajo y velar que este se desarrolle de manera segura, coordinando directamente con el supervisor de maniobra de acuerdo al procedimiento.

Operador: Es el encargado de utilizar correctamente las máquinas, equipos y unidades de transporte.

Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

Prevención de accidentes: Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

Riesgo ambiental: Está relacionado a los daños que pueden producirse por factores del entorno, ya sean propios de la naturaleza o provocados por el ser humano.

Riesgo laboral: Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

Maniobra: Operación material que se ejecuta con las manos o con la ayuda de un instrumento mecánico.

Salud Ocupacional: Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

Seguridad: Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

Significativo: Que tiene valor, importancia o relevancia

Supervisor de maniobra: Asegurarse que los trabajadores cumplan con el procedimiento de trabajo, normas de seguridad, liderando y predicando con el ejemplo. Informa a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo, es el responsable por su seguridad y la de sus trabajadores que laboran en el área a su mando. Realiza las coordinaciones necesarias para la solicitud de los permisos necesarios para la ejecución de los trabajos en forma fluida y segura.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

La evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la gestión para la reducción de accidentes de maniobra convencional en el Perú

2.4.2 Hipótesis específicos

- 1) La determinación de línea base de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.
- 2) El Planteo de Políticas de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.
- 3) La Implementación de un Plan de Acción de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.
- 4) La Evaluación del Desempeño Laboral de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en gestión para la reducción de accidentes y enfermedades en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

2.4.3 Identificación de Variables

a) Variable dependiente y

Reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú

Dimensiones o subvariables

- 1) Accidentes por actos inseguros
- 2) Accidentes por condiciones inseguras

b) Variable independiente x

Evaluación de riesgos laborales

Dimensiones o subvariables

- 1) Determinación de Línea base
- 2) Planteo de políticas
- 3) Implementación de un plan de acción
- 4) Evaluación del desempeño laboral

2.4.4 Operacionalización de variables

Cuadro 1 Operacionalización de variables

| CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| TÍTULO: | “EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y A LA SALUD EN LAS ACTIVIDADES DE MANIOBRA CONVENCIONAL EN EL PERÚ” | | | | |
| Variable Independiente (X) | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones (x1, x2, x3) Sub causas que muestran progresivamente a (X) | Indicadores sub sub variables | Instrumentos (test, equipos, etc.) |
| Evaluación de riesgos laborales | Es la medición de los dos parámetros que lo determinan, la magnitud de la pérdida o daño posible y la probabilidad que dicha pérdida o daño llegue a ocurrir | Es el método para determinar el nivel de significancia que define a un riesgo si es crítico o no | Determinación de Línea base | 1) # accidentes 2) % de cumplimiento con la ley de seguridad 3) # riesgos significativos | observación, entrevista, revisión documentaria, Matriz IPERC, auditorias, inspecciones |
| | | | Planteo de políticas | 1) # Políticas 2) % de cumplimiento de las políticas 3) # casos de incumplimiento a la política | Observación, antecedentes, entrevistas, leyes |
| | | | Implementación de un plan de acción | 1) % eficacia de los objetivos del plan | Matriz de riesgos, herramientas de gestión, normas y leyes |
| | | | Evaluación del desempeño laboral | 1) # descansos médicos por enfermedades o lesiones | antecedentes, entrevistas |
| Variable dependiente (y) | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones (y1, y2, y3) Sub causas que muestran progresivamente a (y) | Indicadores sub sub variables | Instrumentos (test, equipos, etc.) |
| Reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú | Disminución del numero de accidentes en durante las actividades de maniobra convencional | Partir de un diagnostico para realizar un estudio y análisis de los riesgos considerando sus consecuencias para finalmente determinar un plan de acción | Accidentes por actos inseguros | 1) # Accidentes 2) Tasa de accidentes por actos inseguros | Antecedentes, informes anteriores, equipo de monitoreo, observación |
| | | | Accidentes por condiciones inseguras | 1) # Accidentes 2) Tasa de accidentes por condiciones inseguras | Equipo de monitoreo, observación, legislación, procedimientos |

Fuente. Padilla (2019)

2.4.5 Matriz de Consistencia

Cuadro 2 Matriz de consistencia

| Título de la Tesis: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y A LA SALUD EN LAS ACTIVIDADES DE MANIOBRA CONVENCIONAL EN EL PERÚ | | | | |
|--|--|---|---|---|
| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS | | |
| | | HIPÓTESIS GENERAL | VARIABLES DE LA HIPÓTESIS | |
| | | | IDENTIFICACIÓN | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN |
| ¿En qué medida la evaluación de riesgos laborales influye en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú? | Determinar el grado de influencia de la evaluación de riesgos laboral en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | La evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes de maniobra convencional en el Perú | Evaluación de riesgos laborales Reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú | Observación en campo, encuestas y entrevistas, informes de la actividad |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS SUBSIDIARIAS | VARIABLES DE LA HIPÓTESIS | |
| Problema Específico N° 1 | Objetivo Específico N° 1 | Hipótesis N° 1 | IDENTIFICACIÓN | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN |
| 1) ¿En qué medida la Determinación de Línea Base de la evaluación de riesgos laborales influye en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú? | Determinar el grado de influencia de la Determinación de Línea Base de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | La determinación de línea base de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | Determinación de Línea base | Observación en campo, encuestas y entrevistas |
| Problema Específico N° 2 | Objetivo Específico N° 2 | Hipótesis N° 2 | IDENTIFICACIÓN | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN |
| 2) ¿Cómo influye el Planteo de Políticas de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú? | Determinar el grado de influencia de la Identificación de Peligros y evaluación de riesgos de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | El Planteo de Políticas de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | Planteo de políticas | Toma de muestra, observación y encuestas |
| Problema Específico N° 3 | Objetivo Específico N° 3 | Hipótesis N° 3 | IDENTIFICACIÓN | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN |
| 3) ¿En qué medida la Implementación de un Plan de acción de la evaluación de riesgos laborales influye en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú? | Determinar el grado de influencia de la Implementación de un plan de acción de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | La Implementación de un Plan de Acción de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | Implementación de un plan de acción | Observación en campo, encuestas y entrevistas |
| Problema Específico N° 4 | Objetivo Específico N° 4 | Hipótesis N° 4 | IDENTIFICACIÓN | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN |
| 4) ¿Cómo influye la Evaluación del Desempeño Laboral de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú? | Determinar el grado de influencia de la evaluación del desempeño laboral de la evaluación de riesgos laborales en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | La Evaluación del Desempeño Laboral de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú. | Evaluación del desempeño laboral | Observación en campo, encuestas y entrevistas |

Fuente. Padilla (2019)

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Este trabajo de investigación de tesis opto por un tipo de investigación cuantitativa ya que para el desarrollo del trabajo se procedió a la recopilación de datos estadísticos, apoyado de resultados de análisis con base en medición numérica con el fin de probar las hipótesis establecidas. También esta tesis desarrollo una investigación aplicada ya que tiene como objetivo resolver un problema o planteamiento específico.

Se necesitó realizar análisis y observación de actividades, encuestas y entrevistas durante periodos de tiempo para realizar una evaluación de riesgos.

Para fines de la presente tesis expuesta se utilizó el diseño de investigación no experimental transeccional y con un alcance descriptivo ya que se recogió los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados sin manipular las variables, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento

3.2 Unidad de análisis

Los trabajadores de maniobra convencional de la empresa Stierlift SA

3.3 Población de estudio

Los trabajadores que participan en una maniobra convencional como son: Supervisor de Maniobra, Maniobrista, operadores y ayudantes de maniobra, de la empresa Stierlift SA, siendo en total 20 personas.

3.4 Tamaño de muestra

Según Hernández (2014) para el tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula.

$$n = \frac{N Z^2 P (1 - P)}{(N - 1) e^2 + Z^2 P (1 - P)}$$

En donde:

n = *Tamaño de muestra*

N = *Población*

Z= *El nivel deseado de confianza*: Es el complemento del error máximo aceptable (porcentaje de “acertar en la representatividad de la muestra”). Si el error elegido fue de 5%, el nivel deseado de confianza será de 95%

e = *Margen de error*: Error máximo aceptable se refiere a un porcentaje de error potencial que admitimos como tolerancia de que nuestra muestra no sea representativa de la población (de equivocarnos). Los niveles de error pueden ir de 20 a 1%.

P = *Proporción*: El porcentaje estimado de la muestra es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (representatividad de la muestra o no representatividad, la cual se estima sobre marcos de muestreo previos o se define. La certeza total siempre es igual a uno, las posibilidades a partir de esto son “p” de que sí ocurra y “q” de que no ocurra ($p + q = 1$). Cuando no tenemos marcos de muestreo previos, usamos un porcentaje estimado de 50%

Al plasmar los datos se tiene lo siguiente:

N = 20

Z= Valor de Z correspondiente a 95 % de confianza = 1.96

e = 5%

P = 50 %

Y finalmente por el cálculo matemático se obtiene el resultado:

$$n = 20$$

Siendo 20 el tamaño de la muestra, que es el número de la población también por lo que se tomó a todo el personal de maniobra de la empresa Stierlift SA.

3.5 Selección de muestra

Fueron seleccionados todos los trabajadores que participan en los diversos trabajos de maniobra convencional como son: Supervisor de Maniobra, maniobristas, operadores y ayudantes; como muestra representativa los trabajadores seleccionados son los que se encuentran en planilla 2018 de la empresa Stierlift SA, siendo esta la más representativa en el trabajo de maniobra convencional en el Perú.

Cuadro 3 Trabajadores que participan en las actividades de Maniobra Convencional

| Puesto de trabajo | # de Trabajadores |
|------------------------|-------------------|
| Supervisor de Maniobra | 2 |
| Maniobrista | 1 |
| Operador | 7 |
| Ayudante | 10 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

3.6 Técnicas de recolección de datos

Se utilizó la técnica cuantitativa ya que para el desarrollo del trabajo se procedió a la recopilación de datos, apoyado de resultados de análisis con base en medición numérica con el fin de probar las hipótesis establecidas, por medio de la observación, encuesta, entrevista.

Se tomó como análisis tres trabajos de maniobra convencional más representativos de Stierlift SA, ya que estos 3 trabajos de maniobra combinan diferentes elementos y formas de ejecución, además desarrollan tareas de mucho esfuerzo físico y los riesgos que se generan son de carácter de manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, en estos trabajos seleccionados predomina las tareas manuales, como la movilización de tacos, más que el uso de equipos de maniobra, también los dispositivos utilizados como las gatas hidráulicas u otros descritos involucran un riesgo de esfuerzo físico. Para lo cual la evaluación de riesgos de estos trabajos nos permitió representar mejor los riesgos a los que se expone el trabajador en las actividades de maniobra convencional, presentar los riesgos más críticos en este tipo de trabajos y plantear las medidas de control.

Estas maniobras son:

Cuadro 4 Ejemplos de Trabajos de Maniobra Convencional

| Trabajos de Maniobra Convencional |
|--|
| Maniobra autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal. |
| Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry |
| Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2 |

Fuente: Padilla (2019)

Se recopiló datos utilizando la observación, inspecciones y auditorías en el campo durante el desarrollo de las actividades de maniobra convencional y para esto se utilizó instrumentos como información de las actividades de la empresa de muestra, recursos materiales como útiles y documentación base como manuales, guías o normas. Se realizó también encuestas y entrevistas a los trabajadores involucrados en dichas tareas, se revisó datos estadísticos de accidentabilidad, casi accidentes, horas hombre, tiempo de trabajo, enfermedades ocupacionales, descansos médicos, ausencias laborales, opiniones del médico ocupacional, esta información fue proporcionada por la

empresa muestra Stierlift SA la cual brindo las facilidades tanto de documentación como visitas en sus instalaciones. .

Se determinó la mejor metodología de evaluación, una matriz de riesgos basada en la DS N°024-2016-EM debido a que los servicios que de maniobra de la empresa Stierlift SA son en su mayoría realizados en instalaciones Mineras; se plasmó la información antes recabada identificando lo peligros y sus riesgos y se valoró teniendo en cuenta los antecedentes de accidentes e incidentes relacionados a los riesgos encontrados, historial de enfermedades ocupacionales o ausencia por salud, experiencia de los trabajadores obtenida de la entrevista, estándares de trabajo y legislación o normas vigentes.

Primero se efectuó un diagnóstico línea base de la actividad de maniobra convencional.

Se realizó una encuesta a todos los trabajadores de la muestra, un cuestionario en el cual contiene preguntas de su ambiente laboral, las condiciones, sus peligros y riesgos que considere.

Se llevó a cabo una observación de todas las actividades y el desarrollo en campo de cada variante acompañado del responsable y especialista de las actividades, se entrevistó a los trabajadores de los puestos involucrados.

Luego se tomó los antecedentes de enfermedades ocupacionales de los últimos 2 años y accidentes anteriores de los últimos 3 años.

Se tomó en cuenta los índices de accidentabilidad, las estadísticas de la empresa Stierlift SA (ver anexo 8 ESTADISTICAS DE ACCIDENTABILIDAD DE STIERLIFT SA DE LOS ULTIMOS 3 AÑOS).

Para obtener resultados de cuantos accidentes o enfermedades ocupacionales se ha tenido para el personal involucrado en una maniobra, se ha determinado por medio del método de recopilación de información en base a la solicitud de datos estadísticos y antecedentes a la empresa en estudio Stierlift SA y a la entrevista con el medico ocupacional de la empresa, esta información tendrá que ser de los 3 últimos años, para el caso de accidentes la información será según el DS024-2016.

También se tomó como referencia el estudio de esta actividad de maniobra convencional en otros países, según los antecedentes del presente trabajo de tesis.

Posteriormente se determinó una metodología para la evaluación de riesgos basada en el cumplimiento de la legislación y que sea adecuada para mostrar los resultados propuestos.

3.7 Análisis e interpretación de la información

Finalmente, toda la información recopilada se incluyó en una Matriz de riesgos de la actividad de maniobra convencional basada en el DS N°024-2016-EM y se generaran graficas estadísticas de tendencia comparativa de los diferentes tipos de maniobra convencional en el Perú.

3.8 Método de Análisis de riesgos a la seguridad

Se utilizó el método de evaluación de riesgos según el DS024-2016 ya que los trabajos mencionados que fueron sujeto de análisis han sido realizados dentro de instalaciones mineras ya que los clientes que presenta la empresa de estudio Stierlift SA tienen en su mayoría clientes mineros.

Método de evaluación de riesgos según el DS 024-2016:

Es un método basado en la magnitud del riesgo y su jerarquización según la importancia de sus consecuencias (Severidad), responde a una relación matemática básica y sencilla donde el Nivel del Riesgo es igual al producto de los factores P, S.

$$R = P \times S$$

Probabilidad (P): Posibilidad de que algo suceda, accidente o enfermedad, bajo ciertas condiciones técnicas y de proceso.

Severidad (S): Valoración de daños posibles debido a un accidente o enfermedad.

Nivel de Riesgo (R): Valor del riesgo

Los valores de P y S se miden en escalas cuantitativas arbitrarias pero siempre las mismas, de forma que al final obtendremos una escala de valores de riesgo con jerarquía:

R1, R2, R3,Rn

Esto permite ser usados para orientar la prevención, así como seleccionar y priorizar inversiones.

Cada empresa puede elaborar tablas que evalúen cada factor en escalas propias según lo tenga estipulando en un procedimiento.

Para su confección se utilizan valores de referencia y estadísticas históricas, según el DS024-2016 en el anexo 7 se propone las siguientes tablas para los criterios de Probabilidad, Severidad y nivel de riesgo:

Cuadro 5 Criterios de Probabilidad

| PROBABILIDAD | CRITERIOS | |
|-------------------------------------|---|---|
| | Probabilidad de frecuencia | Frecuencia de exposición |
| Común (muy probable) | Sucede con demasiada frecuencia. | Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día. |
| Ha sucedido (probable) | Sucede con frecuencia. | Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día. |
| Podría suceder (posible) | Sucede ocasionalmente. | Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente. |
| Raro que suceda (poco probable) | Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra. | Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente. |
| Prácticamente imposible que suceda. | Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra. | Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente. |

Fuente. Datos tomados del DS024-2016 EM

Cuadro 6 Criterios de severidad

| SEVERIDAD | CRITERIOS | | |
|----------------------------|---|---|---|
| | Lesión personal | Daño a la propiedad | Daño al proceso |
| Catastrófico | Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes. | Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000 | Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva. |
| Mortalidad (Pérdida mayor) | Una mortalidad. Estado vegetal. | Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000 | Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes |
| Pérdida permanente | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas. | Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000 | Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana. |
| Pérdida temporal | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica | Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000 | Paralización de 1 día. |
| Pérdida menor | Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves. | Pérdida por monto menor a US\$ 1,000 | Paralización menor de 1 día. |

Fuente. Datos tomados del DS024-2016 EM

Cuadro 7 Calculo del nivel de riesgo Probabilidad x Severidad

| | | | | | | | |
|------------------|---------------------|----------|-------------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------------|
| SEVERIDAD | Catastrófico | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 11 |
| | Mortalidad | 2 | 3 | 5 | 8 | 12 | 16 |
| | Permanente | 3 | 6 | 9 | 13 | 17 | 20 |
| | Temporal | 4 | 10 | 14 | 18 | 21 | 23 |
| | Menor | 5 | 15 | 19 | 22 | 24 | 25 |
| | | | A | B | C | D | E |
| | | | Común | Ha sucedido | Podría suceder | Raro que suceda | Prácticamente imposible que suceda |
| | | | FRECUENCIA | | | | |

Fuente. Datos tomados del DS024-2016 EM

Cuadro 8 Niveles de Riesgo

| NIVEL DE RIESGO | | DESCRIPCIÓN | PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA |
|-----------------|--------------|---|----------------------------|
| | ALTO | Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor. | 0-24 HORAS |
| | MEDIO | Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata | 0-72HORAS |
| | BAJO | Este riesgo puede ser tolerable. | 1 MES |

Fuente. Datos tomados del DS024-2016 EM

Manejando cada tabla para cada riesgo y utilizando la formula anterior, se obtiene el valor de la magnitud del riesgo, que permite comparar diferentes riesgos.

El método elegido según el DS 024-2016 EM, permitió procesar información en primer tiempo sobre los agentes de riesgo, que podrán ocasionar una lesión, daño o enfermedad en las diferentes etapas del proceso.

3.9 Metodología de análisis de los riesgos a la salud

Se realizó una evaluación de los riesgos a la salud en las actividades de maniobra convencional en donde estuvo involucrado personal maniobrista, operador y ayudante de maniobra, con la finalidad de obtener resultados que fueron analizados para determinar los riesgos asociados y plantear medidas de control. La evaluación se realizó con la metodología del DS024-2016.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de resultados

El estudio de la muestra seleccionada se realizó en la empresa Stierlift SA por ser una de la más importantes del país, es líder en el transporte de carga pesada y sobredimensionada y trabajos de maniobra convencional.

La muestra está representada por 20 trabajadores de la empresa Stierlift SA que participan en los diferentes trabajos de maniobra.

Cuadro 9 Distribución % de la fuerza laboral de maniobra

| PERSONAL | # de trabajadores | % | Distribución | | Horas de trabajo | Turno |
|------------------------|-------------------|-----|--------------|------|------------------|----------|
| | | | 20 - 40 | > 40 | | |
| Supervisor de Maniobra | 2 | 10 | 0 | 2 | 12 horas | Rotativo |
| Maniobrista | 1 | 5 | 0 | 1 | 12 horas | Rotativo |
| Operador | 7 | 35 | 5 | 2 | 12 horas | Rotativo |
| Ayudante de maniobra | 10 | 50 | 8 | 2 | 12 horas | Rotativo |
| Total | 20 | 100 | 13 | 7 | | |

Fuente: Padilla (2019)

Las encuestas realizada a los trabajadores que participan en la maniobra convencional fue ejecutada de forma anónima con la finalidad de recopilar información para la evaluación de riesgos y fue validada por el área de Recursos Humanos de la empresa Stierlift SA, la cual manejo el desarrollo y resultados de la encuesta; obteniendo como resultados:

- De total de los 20 trabajadores se obtuvo un 100 % encuestados
- Un 70 % opino con respecto a la pregunta 6 “ d) Creo que no les interesa el tema de seguridad”. (ver anexo 5)
- Un 80 % respondió con respecto a la pregunta 7 (ver anexo 5), de forma tal que coincidieron en los riesgos de factores ergonómicos y de aplastamiento.

Los datos obtenidos en las encuestas fueron brindados por la empresa Stierlift SA, y se manejó como input para la evaluación de riesgos y posteriormente plantear medidas de control.

De acuerdo a la metodología descrita, se tomaron en cuenta 3 trabajos de maniobra convencional más representativos de la empresa, cada trabajo se dividió en actividades y posteriormente en tareas.

Se identificó los peligros y riesgos de cada una de las tareas de los 3 trabajos de maniobra convencional seleccionados según el cuadro siguiente:

Cuadro 10 Tres trabajos de Maniobra Convencional para estudio

| Trabajos de Maniobra Convencional |
|--|
| Maniobra autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal. |
| Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry |
| Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2 |

Fuente: Padilla (2019)

Habiendo determinado los peligros y riesgos de cada trabajo de maniobra convencional, luego se obtuvo el resultado de la información de antecedentes de accidentes y enfermedades ocupacionales en los trabajos de maniobra convencional de la empresa Stierlift SA, por medio de la recopilación de datos brindados por personal de la empresa y también por medio de la entrevista con el medico ocupacional y responsable del área de QHSE; esto con la finalidad de determinar las consecuencias y realizar la valoración de los riesgos.

Cuadro 11. Recopilación de los accidentes de los últimos 3 años en los trabajos de maniobra convencional realizados por la empresa Stierlift SA.

| AÑOS | 2017 | | | | | | 2018 | | | | | | 2019 | | | | | |
|------------|-------------------|---------------|-----------------|--------|----------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|--------|----------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|--------|----------|---------------|
| MESES | # de trabajadores | HH trabajadas | # de Accidentes | | | Días perdidos | # de trabajadores | HH trabajadas | # de Accidentes | | | Días perdidos | # de trabajadores | HH trabajadas | # de Accidentes | | | Días perdidos |
| | | | Leves | Incap. | Mortales | | | | Leves | Incap. | Mortales | | | | Leves | Incap. | Mortales | |
| ENERO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 20 | 4560 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 4560 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| MARZO | 19 | 4560 | 0 | 1 | 0 | 20 | 17 | 4080 | 1 | 0 | 0 | 0 | 19 | 4560 | 0 | 1 | 0 | 18 |
| ABRIL | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 4104 | 0 | 1 | 0 | 8 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MAYO | 20 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JUNIO | 20 | 4800 | 0 | 1 | 0 | 22 | 20 | 4560 | 0 | 1 | 0 | 23 | 20 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JULIO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AGOSTO | 18 | 3888 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 4332 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| SEPTIEMBRE | 20 | 4800 | 0 | 1 | 0 | 10 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| OCTUBRE | 19 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| NOVIEMBRE | 20 | 4800 | 0 | 1 | 0 | 21 | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| DICIEMBRE | 20 | 4320 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4800 | 0 | 1 | 0 | 20 | | | | | | |
| TOTAL | 236 | 55248 | 1 | 4 | 0 | 73 | 234 | 55236 | 1 | 3 | 0 | 51 | 138 | 32640 | 0 | 2 | 0 | 28 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Cuadro 12 Datos para la vigilancia de la salud de los trabajadores que participan en la maniobra convencional

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---------|----|-------|----|------|---|
| N° total de trabajadores | | Total | 20 | M | 20 | F | 0 |
| Grupo etario | | | | | | | |
| 14-24 | | 25-59 | | 60-64 | | >=65 | |
| M | F | M | F | M | F | M | F |
| | | 20 | 0 | | | | |
| Promedio de horas laboradas por día | | | | | | | |
| Trabajadores operarios | | 12 Hrs. | | | | | |

Fuente. Padilla (2019)

Cuadro 13 Recopilación de enfermedades ocupacionales de los trabajadores de maniobra durante los años 2018 - 2019

| N° | ENFERMEDADES PARA VIGILANCIA MEDICA | CASOS ANTIGUOS* | TOTAL DE CASOS NUEVOS** | | | | | | | | | | | | | N° TOTAL DE TRABAJADORES expuestos(h) | INCIDENCIA DE ENFERMEDADES | PREVALENCIA DE ENFERMEDADES |
|----|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | (f) | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | | | |
| 1 | Trastornos músculo-esqueléticos | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 8 | 20 | 40.0 | 45.0 |
| 2 | Trastornos auditivos por ruido | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 20 | 0.0 | 10.0 |
| 3 | Trastornos cardiovasculares | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 20 | 0.0 | 5.0 |
| 4 | Trastornos del tracto urinario | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | 2 | 20 | 10.0 | 15.0 |
| 5 | Trastornos de la cavidad bucal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 20 | 0.0 | 0.0 |
| 6 | Trastornos hematológicos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 20 | 0.0 | 0.0 |
| 7 | Trastornos nutricionales | 6 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 1 | 3 | | | | | 13 | 20 | 65.0 | 95.0 |
| 8 | Trastornos oftalmológicos | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 20 | 0.0 | 5.0 |
| 9 | Trastornos respiratorios | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | 3 | 20 | 15.0 | 15.0 |
| 10 | Trastornos endocrinológicos | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | | | | | 9 | 20 | 45.0 | 70.0 |
| 11 | Trastornos mentales | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 20 | 0.0 | 0.0 |
| 12 | Trastornos dérmicos | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | 2 | 20 | 10.0 | 15.0 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Se determinó las consecuencias de cada riesgo basado en la recopilación de información y a las entrevistas con los involucrados en el proceso; para luego realizar la valoración de los riesgos según la metodología descrita.

Finalmente se determina su significancia, según la metodología utilizada los valores de nivel de riesgo que se encuentren entre 1 a 8 son considerados riesgo alto o significativo y se representan de color rojo; de esta forma en cada uno de los 3 trabajos de maniobra convencional seleccionados:

Cuadro 14 Resultado de la evaluación de riesgos de la Actividad: Maniobra autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal.

| No. | Sub procesos / Etapas | R / NR | Puesto del trabajo | Actividad | Tarea | Peligro HS / Aspecto | Riesgo / Impacto | Consecuencias del riesgo o del impacto | HSEC | S | P | SP |
|-----|--|--------|---|--|--|--|---|--|------|---|---|----|
| 1 | MANIOBRA DE AUTODESCARGA Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR SOBRE PEDESTAL | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MOVILIZACIÓN DE PERSONAL | Caminar por el área de trabajo | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 5 | 24 |
| 2 | | R | | | | Falta de caminos, accesos restringidos | Caídas de personas a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | D | 5 | 24 |
| 3 | | R | | | | Vehículos en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 |
| 4 | | R | | | | Factores climáticos adversos | Deshidratación y exposición a radiación solar | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 4 | 18 |
| 5 | | R | Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO DE LA UNIDAD PARA LA CARGA / DESCARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Estacionar la unidad y poner freno de mano (brake) | Equipo en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | D | 2 | 12 |
| 6 | | R | | TRINCADO / DESTRINCADO DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Colocación / Retiro de Materiales de Amarre | Manipuleo de eslingas o cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 3 | 13 |
| 7 | | R | | | | Actividades repetitivas, posturas inadecuadas | Tendinitis, sinovitis, lumbalgia | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 4 | 18 |
| 8 | | R | | | Armado de la Maniobra | Colocación de elementos de maniobra dentro de la | Caídas a nivel y a desnivel | incapacidad permanente | H | C | 4 | 18 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|--|--|--|--|--|---|---|----|----|
| 9 | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MANIOBRA DE AUTODESCARGA Y POSICIONAMIENTO | cimentación del transformador (vigas, pedestales y tacos de madera) | Atrapamiento y/o aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. | S | C | 3 | 13 | |
| 10 | NR | | | Colocación de Vigas (debajo de la carga) | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico o la muerte | S | C | 2 | 8 | |
| 11 | NR | | | Alineamiento de las vigas | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico o la muerte | S | C | 2 | 8 | |
| 12 | R | | | Manipuleo de Herramientas | Lumbalgia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la mala manipulación de la carga. Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos. | H | C | 3 | 13 | |
| 13 | R | | | | | Golpes y aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |
| 14 | R | | | Radiación UV | Lesión de la conjuntiva, Lesión dérmica | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | |
| 15 | NR | | | Uso Gatas Hidráulicas de 100 ton de capacidad | Ruido del Motor | Trauma acústico, hipoacusia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | B | 3 | 9 |
| 16 | NR | | | | Superficie Caliente | Quemadura | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos / Lesiones por posición ergonómica reversibles después de un tratamiento médico | H | B | 4 | 14 |
| 17 | R | | | Posicionamiento de la Carga (Transformador) en plataforma y cimentación de transformador | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 |
| 18 | R | | | | Tacos de madera | Aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | B | 3 | 9 |
| | | | Aplastamiento, golpes | | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|----------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| | | | | | Colocación de rollers para el desplazamiento y/o alineamiento | Caída de la Carga | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 |
| 19 | NR | | | | Desplazamiento de la Carga (Transformador) utilizando tirfor | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 |
| 20 | NR | | | | | Caída de la Carga | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 |
| 21 | R | | | | Radiación UV | Lesión de la conjuntiva, Lesión dérmica | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 3 | 13 |
| 22 | NR | | | | | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 |
| 23 | NR | | | | Posicionamiento de la Carga (Transformador.) sobre su cimentación | Caída de la Carga | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 2 | 8 |
| 26 | R | | | | Trabajo en a desnivel | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |
| 27 | NR | | | | Retiro de las vigas durante la maniobra | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 |
| 28 | NR | | | | | Caída de la Viga | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 |
| 29 | R | Ayudante de maniobra | RETIRO DE LA UNIDAD DE LA ZONA DE MANIOBRA | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |
| 30 | R | | | | Superficies desiguales | Caídas a nivel y a desnivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |

Fuente. Padilla (2019)

Cuadro 15 Resultado de la evaluación de riesgos de la Actividad: Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry

| No. | Sub procesos / Etapas | R / NR | Puesto del trabajo | Actividad | Tarea | Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social | Riesgo / Impacto Ambiental o Social | Consecuencias del riesgo o del impacto | CESH | S | P | SP | |
|-----|-----------------------|--------|---|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|---|----|----|
| 1 | MANIOBRA CON GANTRY | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MOVILIZACIÓN DE PERSONAL | Caminar por el área de trabajo | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 | |
| 2 | | | | | | Falta de caminos, accesos restringidos | Caídas de personas a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | |
| 3 | | | | | | Vehículos en movimiento | Choque y atropello | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | |
| 4 | | R | | | | | Factores climáticos adversos | Deshidratación y exposición a radiación solar | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 4 | 18 |
| 5 | | | | | | | | Hipotermia, quemadura por bajas temperaturas | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 4 | 18 |
| 6 | | R | Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO PARA LA DESCARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Estacionar la unidad y poner freno de mano (brake) | Equipo en movimiento | Choques, colisiones | Lesión que no incapacita a la persona / Sin tratamiento médico | S | D | 2 | 12 | |
| 8 | | | | | Colocar cuñas, aislar zona con conos | Personas, camión y maquinaria extrañas a la operación | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 4 | 18 | |
| 9 | | R | | DESTRINCADO DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Trabajo en altura | Altura | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | |
| 10 | | | | | Retiro de Materiales del aseguramiento de la carga | Manipuleo de eslingas o cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 3 | 17 | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|--|---|---|---|----|
| 11 | | Operador Ayudante de maniobra | | | Actividades repetitivas, posturas inadecuadas | Tendinitis, sinovitis, lumbalgia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos / Lesiones por posición ergonómica reversibles después de un tratamiento médico | H | B | 4 | 14 |
| 12 | R | Operador Ayudante de maniobra | DESCARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Retiro a un lugar seguro mientras proveedor se encarga de colocar la carga en el equipo | Superficies desiguales | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | D | 4 | 21 |
| 13 | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | UBICACIÓN Y ARMADO DE GANTRY | Colocación de Track | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 14 | | | | Alineamiento y nivelación de Track | Personas en patio de maniobras, equipos | Caídas de personas, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 15 | | | | Preparación de plataforma de tacos | Personas en patio de maniobras, equipos | Caídas de personas, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 16 | | | | Preparación de plataforma de tacos | Personas en patio de maniobras, equipos | Caídas de personas, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 17 | | | | Colocación de gatas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 |
| 18 | | | | Colocación de Vigas superiores | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 19 | | | | Armado hidráulico | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 20 | | | | Verificación de sistemas operación en vacío | Personas en patio de maniobras, equipos | Caídas de personas, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 21 | R | Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | UBICACIÓN DE LA CARGA | Ingreso de Equipo /ubicación de carga | Personas en patio de maniobras, equipos tracto , modular, grúa | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 22 | | | | Posición final antes de maniobra | Personas en patio de maniobras, equipos tracto , modular, grúa | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 23 | | | | Destrincado con cadenas y/o fajas de modular o grúa | Manipuleo de cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 3 | 17 |
| 24 | | | | Amarres a gantry | Altura | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|---|---|--|---|---|--|--|----|---|----|----|
| 25 | N R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MANIOBRA CON GANTRY | Salida de equipo de carga | Personas en patio de maniobras, equipos tracto , modular, grúa | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | |
| 26 | | | | Salida de modular / Grúa | Personas en patio de maniobras, equipos tracto , modular, grúa | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | |
| 27 | | | | Elevación | Gantry / carga /equipos | Aplastamiento, golpes | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | |
| 28 | | | | Desplazamiento | Gantry / carga /equipos | Aplastamiento, golpes | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | |
| 29 | | | | Alineación a punto final | Gantry / carga /equipos | Aplastamiento, golpes | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | |
| 30 | | | | Retiro de amarres | Altura | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | |
| 31 | | Motor y Mandos del Gantry | Ruido del Gantry | Trauma acústico, hipoacusia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 4 | 18 | | | |
| 32 | | | Contacto eléctrico (220v) | Electrocución, quemaduras, incendio | Un incidente que ha causado un impacto ambiental reversible, moderado, que presenta efectos en el corto plazo y que requiere labores de remediación moderadas | E | B | 3 | 9 | | | |
| 33 | | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | DESARMADO DEL GANTRY | Retiro de Vigas superiores | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 34 | | | | | Retiro de Gatas de gatas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 35 | | | | | Retiro de vigas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 36 | | | | | Desarmado de vigas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 |
| 37 | | | | | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 |
| 38 | | R | Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO PARA LA CARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Estacionar la unidad y poner freno de mano (brake) | Equipo en movimiento | Choques, colisiones | Lesión que no incapacita a la persona / Sin tratamiento médico | S | C | 3 | 13 |
| 39 | | | | | Desconectar sistema eléctrico del vehículo | Electricidad estática | electrocución | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 40 | | | | | Colocar cuñas, aislar zona con conos | Personas, camión y maquinaria extrañas a la operación | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 4 | 18 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------------------------|--|---|--|----------------------------------|--|---|---|---|----|
| 41 | R | Operador Ayudante de maniobra | CARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Retiro a un lugar seguro mientras proveedor se encarga de colocar la carga en el equipo | Superficies desiguales | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | D | 4 | 21 |
| 42 | | Ayudante de maniobra | TRINCADO DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Colocación de Materiales para el aseguramiento de carga | Manipuleo de eslingas o cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 3 | 17 |
| 43 | | | | | Actividades repetitivas, posturas inadecuadas | Tendinitis, sinovitis, lumbalgia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos / Lesiones por posición ergonómica reversibles después de un tratamiento médico | H | B | 4 | 14 |
| 44 | | Operador Ayudante de maniobra | RETIRO DE LA UNIDAD DE LA ZONA DE MANIOBRA | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 |
| 45 | | | | | Superficies desiguales | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | D | 4 | 21 |
| 46 | | | | Inspección de equipo (vuelta de gallo) | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 |
| 47 | | | | Retirar freno y prender unidad para iniciar ruta de regreso | Otros: No encendido de equipo | Paralización de labores | 12 horas o un turno de trabajo | S | E | 4 | 23 |

Fuente. Padilla (2019)

Cuadro 16 Resultado de la evaluación de riesgos de la Actividad: Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2

| No. | Sub procesos / Etapas | R / NR | Puesto del trabajo | Actividad | Tarea | Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social | Riesgo / Impacto Ambiental o Social | Consecuencias del riesgo o del impacto | HSEC | S | P | SP |
|-----|---------------------------------|--------|---|---|---|---|---|--|------|---|---|----|
| 1 | MANIOBRA DE DESCARGA DE VAGONES | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MOVILIZACIÓN DE PERSONAL | Caminar por el área de trabajo | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 5 | 24 |
| 2 | | R | | | | Vehículos en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 |
| 3 | | R | | | | Factores climáticos adversos | Deshidratación y exposición a radiación solar | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 4 | 18 |
| 4 | | R | Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO DE LA UNIDAD PARA LA DESCARGA | Estacionar la unidad en el punto indicado según las medidas previas | Equipo en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 |
| 5 | | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MANIPULACION DE GATAS Y RETIRO DE UNIDAD | Colocación de gatas con montacargas | Manipuleo de la carga para su ubicación final | Caída de carga, aplastamiento, golpe a otros componentes, fatalidad | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 |
| 6 | | R | | | | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 |
| 7 | | R | | | Levantamiento de vagón con gatas | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 |
| 8 | | R | | | Retiro de unidad | Equipo en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 3 | 13 |
| 9 | | R | Maniobrista | CAMBIO DE VIGAS DE SOPORTE | Cambio de soportes con herramientas manuales | Herramientas manuales | Por mala posición de las herramientas al momento de aplicarle el torque a los componentes podrían salir proyectadas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|--|---|---|---|---|----|
| 10 | | R | Operador Ayudante de maniobra | | | Área en desorden, exceso de materiales | Caídas a nivel, resbalones, caídas de materiales | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | B | 4 | 14 |
| 11 | | R | | | | Ergonómicos | Tomar posturas incorrectas. Realizar movimientos repetitivos y bruscos | (Lumbalgia, discopatías, artrosis, esguinces, síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor muscular, fatiga, problemas de circulación) | H | C | 4 | 18 |
| 13 | | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO DE VAGON EN PEDESTALES | Levantamiento de vagón con gatas | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 |
| 14 | | R | | | Colocación de pedestales con stocka | Área en desorden, exceso de materiales | Caídas a nivel, resbalones, caídas de materiales | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | B | 4 | 14 |
| 15 | | R | | | | Movimientos repetitivos | Tomar posturas incorrectas. Realizar movimientos repetitivos y bruscos | (Lumbalgia, discopatías, artrosis, esguinces, síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor muscular, fatiga, problemas de circulación) | H | C | 4 | 18 |
| 16 | | R | | | | Sobreesfuerzo | Fracturas, golpes, cortes, contusiones | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal | H | C | 3 | 13 |
| 17 | | R | | | Posicionamiento de vagón con gata sobre pedestales | Posicionamiento de la Carga | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 |
| 18 | | R | | | | | Caída de la Carga | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | S | C | 2 | 8 |
| 19 | | R | Operador Ayudante de maniobra | RETIRO DE LA UNIDAD DE LA ZONA DE MANIOBRA | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |
| 20 | | R | | | | Superficies desiguales | Caídas a nivel y a desnivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 |

Fuente. Padilla (2019)

Se determinaron los riesgos significativos, según la evaluación de riesgos para cada uno de los trabajos

En base a los resultados obtenidos como riesgos significativos en los tres trabajos de estudio de maniobra convencional, se elaboró una gráfica comparativa de cuál de los tres trabajos presenta mayores riesgos significativos.

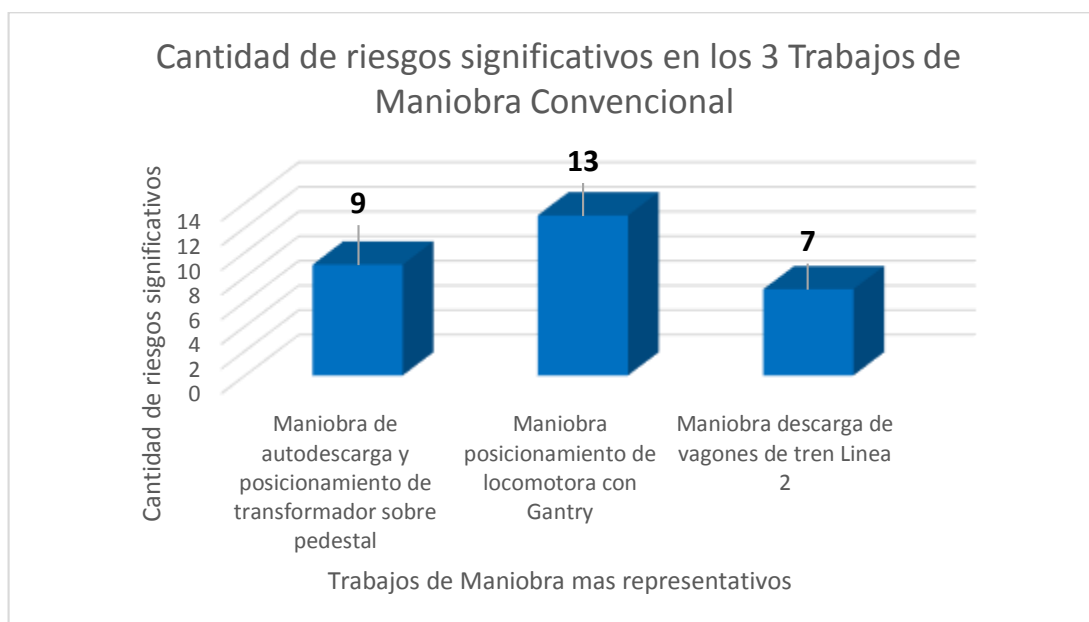


Figura 10 Cantidad de riesgos significativos en los 3 Trabajos de Maniobra Convencional. Fuente. Padilla (2019)

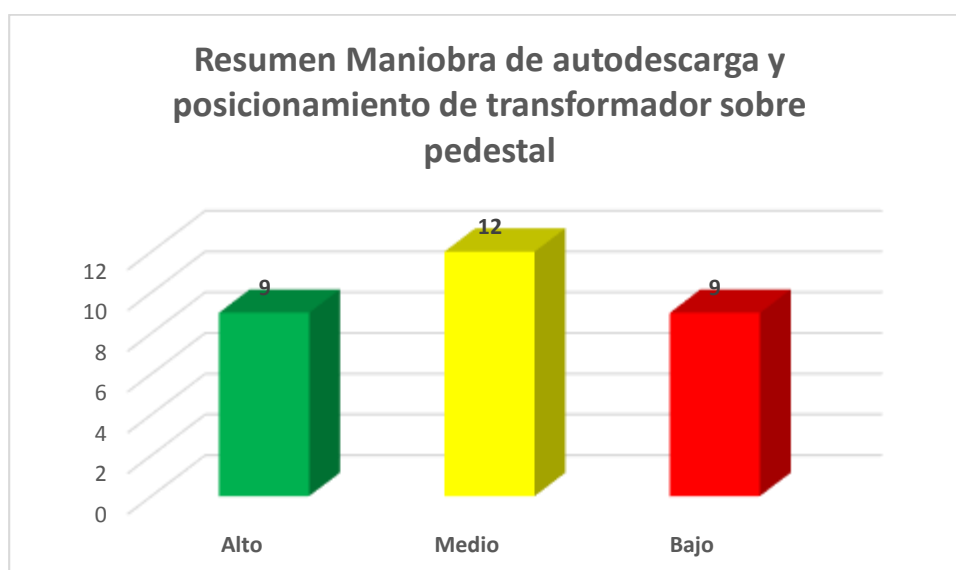


Figura 11 Resumen de riesgos según el tipo de maniobra. Fuente. Padilla (2019)

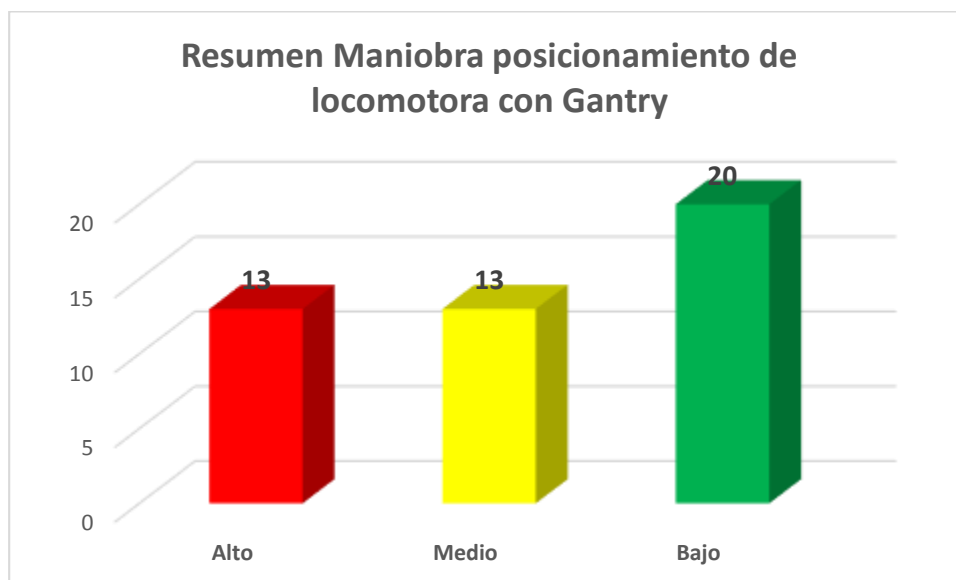


Figura 12 Resumen Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry.

Fuente. Padilla (2019)

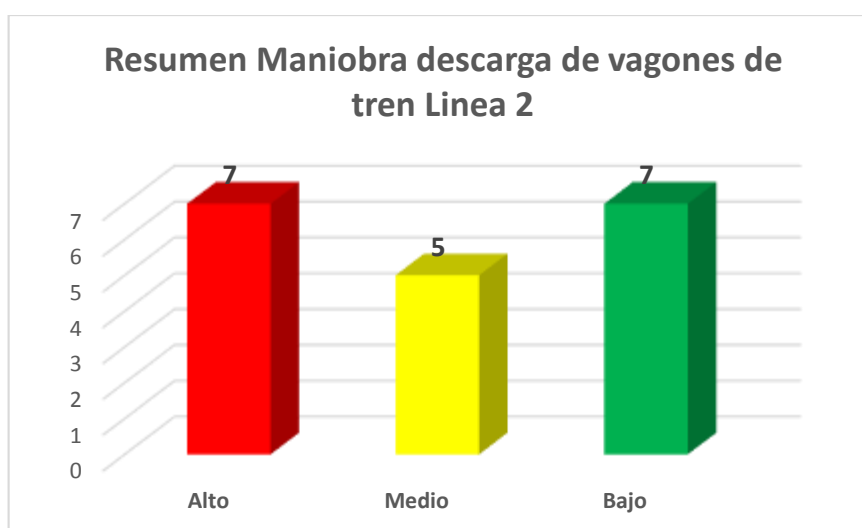


Figura 13 Resumen Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2. *Fuente.*

Padilla (2019)

También se muestra una estadística de los riesgos más comunes en las actividades de maniobra:

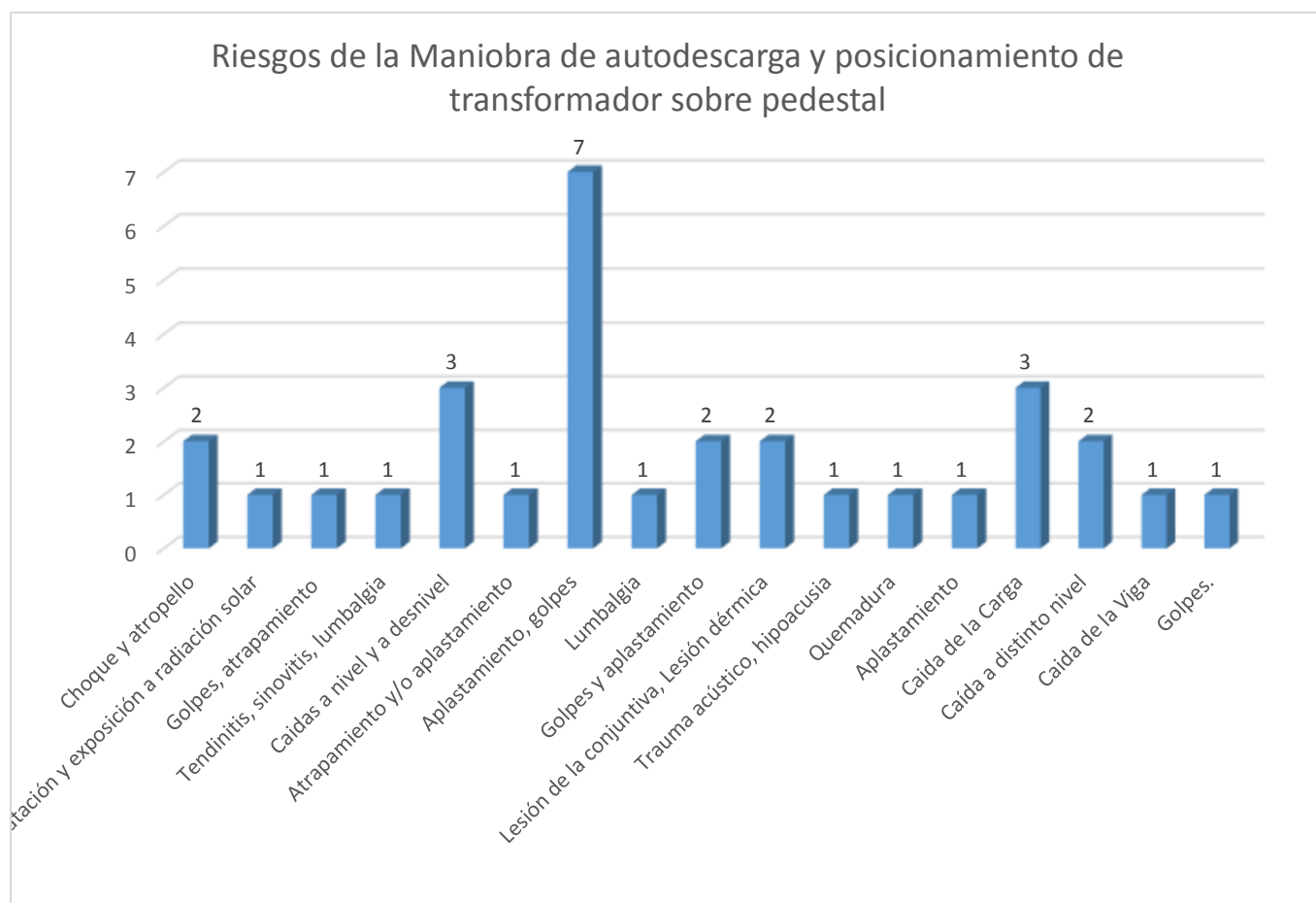


Figura 14 Riesgos de la Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal. Fuente. Padilla (2019)

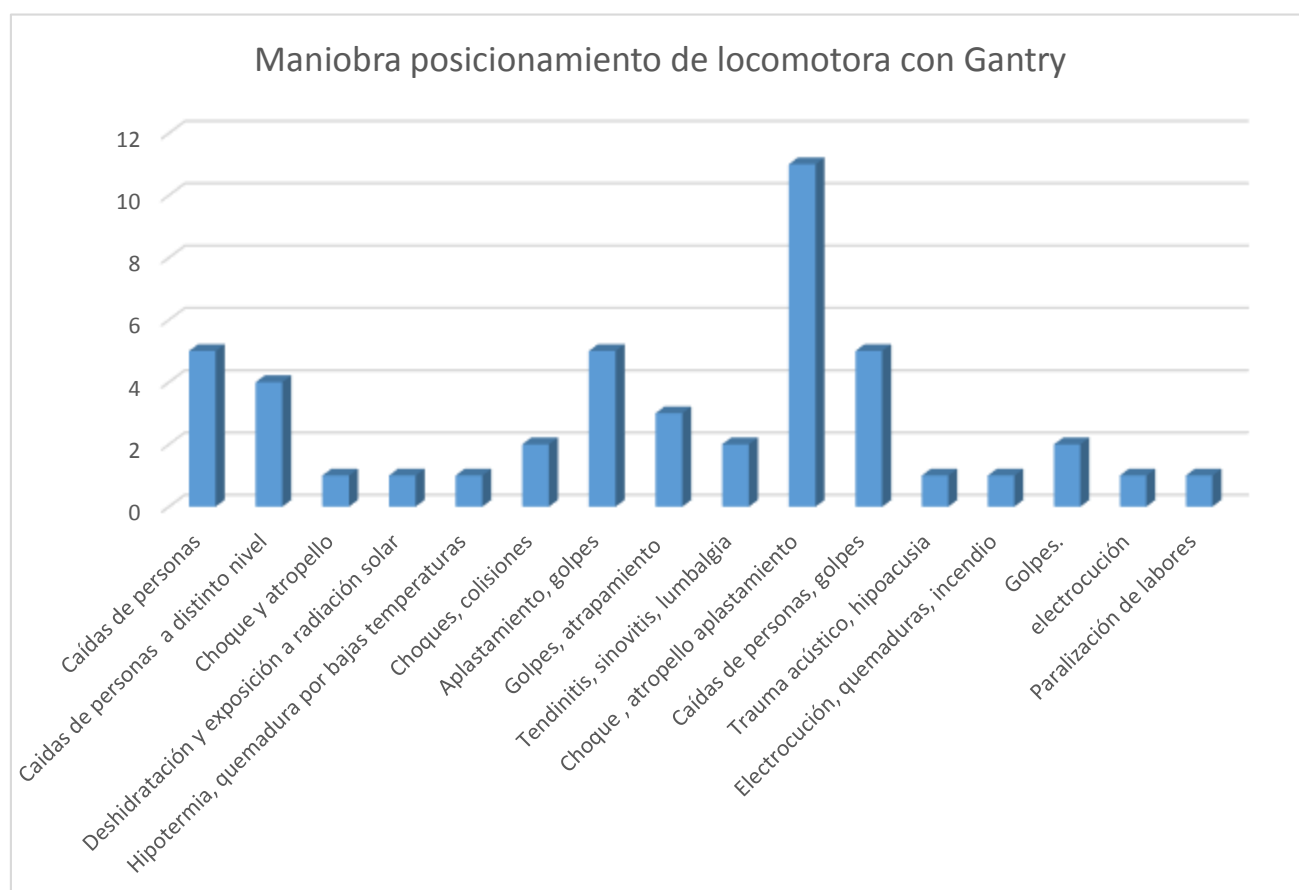


Figura 15 Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry. Fuente. Padilla (2019)

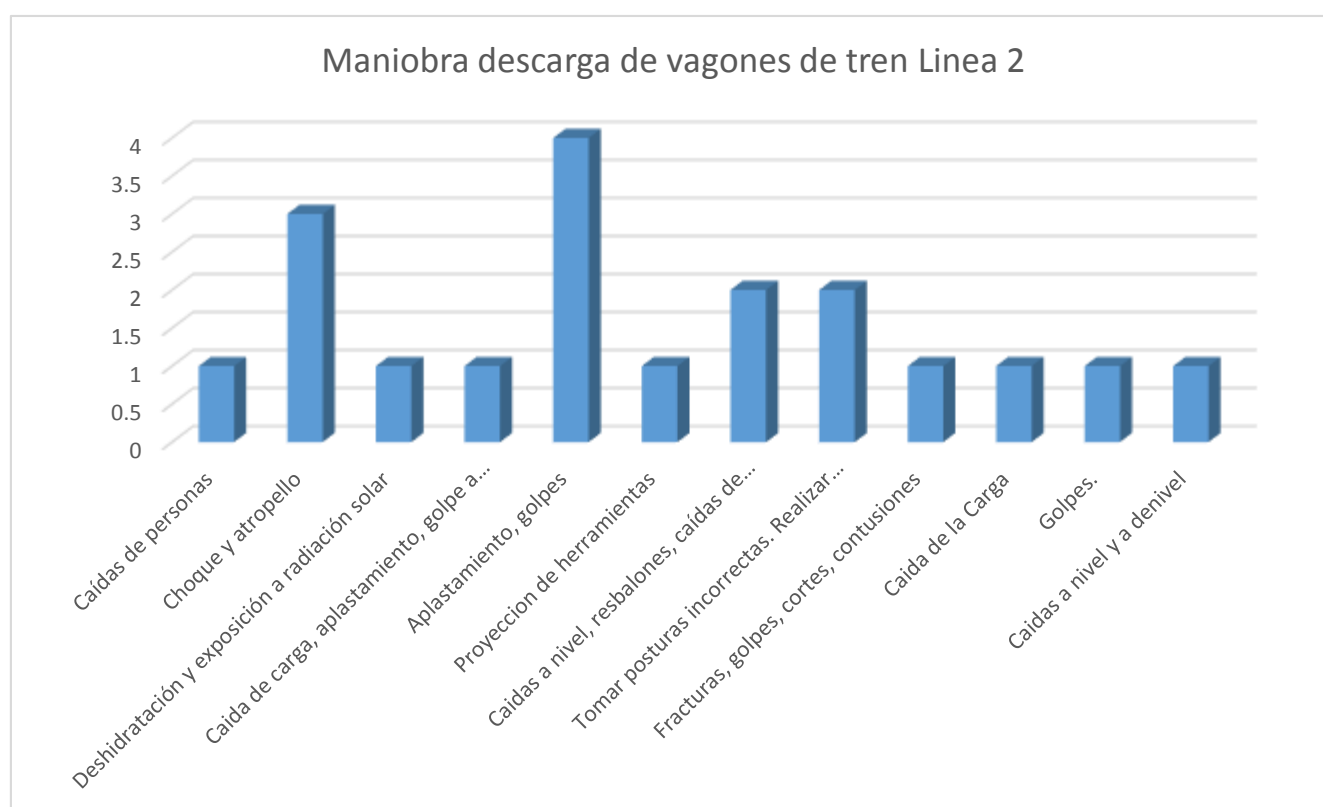


Figura 16 Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2. Fuente. Padilla (2019)

4.2 Pruebas de hipótesis

Hipótesis General

La evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la gestión para la reducción de accidentes de maniobra convencional en el Perú.

Resultados

Si influye significativamente ya que con una evaluación de riesgos para los trabajos de maniobra convencional podemos determinar la magnitud de los riesgos ya que según la metodología aplicada basada en el DS024-2016 EM, se les da una ponderación con valor numérico y se clasifica según rangos para determinar su significancia o criticidad, (ver Cuadro 6 y 7)

Al darle un valor numérico a los riesgos podremos determinar cual tiene mayor o menor magnitud y luego clasificarlos, los que se encuentran en un nivel alto son considerados riesgos de mayor criticidad o significativos.

Al realizar una evaluación de riesgos se determina las consecuencias generados por los riesgos identificados a los que se exponen los trabajadores, estas consecuencias son basadas en la metodología aplicada usando la observación, la entrevista, los antecedentes de accidentes y enfermedades ocupacionales y finalmente un criterio de evaluador, esto se observa en los resultados.

Habiendo determinado los riesgos y las consecuencias se procede a la valoración según la metodología DS024-2016 EM, en base a los resultados obtenidos se podrá proponer un plan de acción de acuerdo a las medidas de control y según la jerarquía de controles, orientado a la mitigación de los riesgos y si se cumplen los controles que se establecen, se realizara un trabajo más seguro que reducirá la tasa de accidentes.

Pruebas de hipótesis específicas

Hipótesis específica 1


La determinación de línea base de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

Resultado

El realizar un diagnóstico de línea base permitirá determinar de manera inicial el cumplimiento según la ley de seguridad en el Perú que tiene la empresa Stierlift SA, la cual es usada de muestra en la presente investigación en el ámbito de sus actividades de maniobra convencional. El tener conocimiento del manejo de la seguridad y salud ocupacional que tiene la empresa Stierlift SA con relación a sus actividades de maniobra convencional nos servirá como antecedentes para comenzar un análisis de los riesgos ya que en base a los resultados de esta auditoria inicial podremos determinar en qué aspectos está careciendo el servicio, que accidentes ha sucedido y como se han manejado, también nos ayudara como referencia para la valoración de los riesgos identificados, que controles operacionales se usan y que medidas de control se pueden implementar en base a la realidad de la empresa con la finalidad de reducir los índices de accidentabilidad.

Por lo que se efectuó un diagnóstico de línea base basado en la ley 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo en el Perú, obteniéndose los siguientes resultados de cumplimiento.

Cuadro 17 Levantamiento de línea base según Ley 29783 y su reglamento - Stierlift SA

| | |
|---|--|
|  | LEVANTAMIENTO DE LINEA BASE SEGÚN LEY 29783 Y SU REGLAMENTO - STIERLIFT S.A |
|---|--|

Fecha: 18/02/19

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|----------|---|-----------|------------|--------|-----------|---------------|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| 1 | POLITICA | | | | | |
| 1.1 | Existe una Política de seguridad y salud en el trabajo documentada, fechada y firmada por la Gerencia General o Representante de la alta dirección. Art. 22 LEY N° 29783 / Art. 25 DS 005-2012-TR | | | X | | |
| 1.2 | La Política es específica según la actividad económica de la empresa y apropiada a su tamaño y niveles de riesgo. Art. 22 LEY N° 29783 | | | X | | |
| 1.3 | La Política contempla el compromiso de prevención de los daños a la salud de todos los trabajadores, cumplimiento de los requisitos legales en SST, la consulta y participación de los trabajadores y la mejora continua en SST. Art. 23 LEY N° 29783 | X | | | | |
| 1.4 | Se ha difundido la Política de SST a todo el personal de la empresa. (Carteles, charlas, comunicados, etc.). Art. 22 (inciso c) LEY N° 29783 | X | | | | |
| 2 | ORGANIZACIÓN | | | | | |
| 2.2 | De tener más de 20 trabajadores se ha conformado el Comité paritario de SST y es de conocimiento del personal de la empresa. Art. 29 LEY 29783 | | | X | | |
| 2.4 | Los trabajadores han elegido a sus representantes ante el Comité de SST, mediante elección simple. (Acta de elecciones) Art. 31 LEY 29783 | | | X | | |
| 2.5 | Participa en el Comité un representante del Sindicato mayoritario en calidad de observador. Art. 29 LEY 29783 (Si es que aplicase) | | | X | | |
| 2.6 | Se les ha proporcionado a los miembros del Comité una tarjeta de identificación o distintivo especial que acredite su condición. Art. 46 DS 005-2012-TR | X | | | | |
| 2.7 | El Comité ha sido capacitado en temas de seguridad y salud en el trabajo Art. 66 DS 005-2012-TR | X | | | | |

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|------|---|-----------|------------|--------|-----------|---|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| 2.8 | El Comité se reúne por lo menos una vez al mes. Art. 42 DS 005-2012-TR inciso t) | | | X | | Hay registros con una firma de solo un participante |
| 2.9 | Las reuniones del Comité se realizan en horario de trabajo y en las instalaciones de la empresa. Art. 67 DS 005-2012-TR | | | X | | |

| | | | | | | |
|----------|--|---|--|---|--|------------------------------|
| 2.10 | El Comité cuenta con todas las facilidades para reunirse y desarrollar su plan de trabajo. Se reúne dentro de las horas de trabajo y en un ambiente adecuado proporcionado por el empleador. Art. 25 LEY 29783 / Art. 67 DS 005-2012-TR. | | | x | | |
| 2.11 | Se cuenta con el Libro de actas del comité, en el cual se registran todos los acuerdos y se mantiene al día. Art. 72 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 2.13 | La Gerencia General atiende los acuerdos del Comité y dispone su cumplimiento. Art. 54 DS 005-2012-TR | x | | | | |
| 2.14 | Se ha definido el área o los colaboradores que deben realizar la supervisión en SST. Art. 26 (inciso c) DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 2.15 | Se cuenta con un Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo (propio o contratado), encargado de asesorar a la gestión de la empresa y desarrollar las actividades de prevención de riesgos del trabajo. Art. 36 LEY 29783 | | | x | | |
| | | | | | | |
| 3 | PLANIFICACIÓN | | | | | |
| 3.1 | Se ha elaborado el Reglamento Interno de SST, el cual contiene la estructura establecida según el Reglamento de la Ley de SST. Art. 34 LEY 29783 / Art. 75 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 3.2 | Se ha entregado a cada trabajador (propio y de terceros) una copia (impresa o digital) del Reglamento Interno de SST. Art. 35 (inciso a) LEY 29783 / Art. 75 DS 005-2012-TR | x | | | | |
| 3.3 | Se ha capacitado a los trabajadores acerca del Reglamento Interno de SST. Art. 35 (inciso a) LEY 29783 / Art. 75 DS 005-2012-TR | | | x | | No ha todos los trabajadores |
| | | | | | | |
| | Identificación de Peligros evaluación y Control de Riesgos | | | | | |
| 3.4 | Se realiza una evaluación inicial o estudio línea base como diagnóstico de la gestión y estado de seguridad y salud en el trabajo. Art. 37 LEY 29783 | x | | | | |

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|------|--|-----------|------------|--------|-----------|---------------|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| 3.5 | El procedimiento IPER considera: identificar las normas legales, identificar los peligros y evaluar los riesgos por puesto de trabajo y determinar si las medidas de control existentes son eficaces. Art. 77 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 3.6 | Al establecer las medidas de control se considera la reducción de los riesgos de acuerdo a la siguiente jerarquía: eliminación - Tratamiento, Control de los peligros - Sustitución de procedimientos, técnicas, sustancias peligrosas - equipos de protección personal. Art. 21 LEY 29783 | | | x | | |
| 3.7 | Se actualiza el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo (IPERC) al menos una vez al año o cuando cambien las condiciones de trabajo o cuando hayan ocurrido daños al trabajador. Art. 57 LEY 29783 / Art. 82 DS 005-2012-TR | x | | | | |
| 3.8 | Se ha elaborado el Mapa de Riesgos los cuales están colocados en lugares visibles. Art. 35 (inciso e) LEY 29783 | | | x | | |

| | | | | | | |
|----------|--|---|---|---|--|--|
| | Requisitos legales | | | | | |
| 3.9 | Se cuenta con un archivo de al menos las disposiciones legales básicas de seguridad y salud en el trabajo aplicable a la empresa. Art. 38 LEY 29783 / Art. 77 inciso a) DS 005-2012-TR | | x | | | Se tiene una matriz incompleta aun |
| 3.10 | Las normas legales se dan a conocer a los responsables de implementarlas en los diferentes procesos. | x | | | | |
| | Objetivos y Programas | | | | | |
| 3.11 | La Gerencia ha establecido y mantiene Objetivos generales y específicos de SST debidamente documentados. Art. 39 LEY 29783 / Art. 81 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 3.12 | Se ha establecido y mantenido el Programa Anual de SST, considerando el Diagnóstico de SST, las estadísticas de accidentes y enfermedades ocupacionales, los objetivos, los requisitos legales. Art. 80 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| | | | | | | |
| 4 | IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA | | | | | |
| | Funciones, responsabilidad y autoridad | | | | | |
| 4.1 | Se han establecido dentro de la estructura orgánica, las responsabilidades y niveles de autoridad en SST. Art. 26 (inciso a) DS 005-2012-TR | x | | | | |
| 4.2 | Se exhibe la siguiente documentación: Art. 32 DS 005-2012-TR - Política y Objetivos en un lugar visible - Reglamento Interno de SST - IPERC en un lugar visible - Mapa de Riesgos en un lugar visible - Programa anual de SST | | x | | | No se exhibe el programa anual ni el reglamento de SST |

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|------|---|-----------|------------|--------|-----------|------------------------------------|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| 4.3 | Se cuenta con un programa de capacitación dirigido a todos los trabajadores. Art. 29 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 4.4 | Se cuenta con los siguientes registros: Art. 33 DS 005-2012-TR - Accidentes de Trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos - Investigación de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales - Exámenes médicos ocupacionales - Monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales. - Inspecciones de seguridad - Estadísticas de seguridad y salud - Equipos de seguridad o emergencia - Capacitaciones inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia - Auditorías | x | | | | No se tiene registros de monitoreo |
| 4.5 | La empresa se asegura que el personal asuma su responsabilidad por la prevención de los riesgos del trabajo. | | | x | | |

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|----------------------------|---|-----------|------------|--------|-----------|---------------|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| 4.13 | El personal recibe instrucciones claras y precisas acerca de los riesgos en el puesto de trabajo y las medidas de prevención necesarias. Art. 52 LEY 29783 | x | | | | |
| 4.14 | Se han definido métodos de participación por medio de reuniones de grupos, equipos de trabajo, etc. Art. 24 LEY 29783 | | | x | | |
| 4.14 | Se ha incluido en el contrato de trabajo de cada trabajador, los riesgos y las medidas prevención y protección que debe adoptar. Art. 35 LEY 29783 / Art. 30 DS 005-2012-TR | x | | | | |
| 4.15 | Los representantes de los trabajadores en el Comité de SST, participan en las actividades de identificación de peligros y evaluación de riesgos. Art. 75 LEY 29783 | x | | | | |
| 4.16 | El personal participa en la identificación de peligros y sugerencias para el control de los riesgos. Art. 24 y 25 LEY 29783 | x | | | | |
| 4.17 | Se realiza la consulta a los trabajadores cuando haya cambios en las operaciones y procesos afecten la seguridad y salud. Art. 70 LEY 29783 / Art. 104 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 4.18 | A los trabajadores se les informa a título personal acerca de los resultados de los exámenes médicos ocupacionales. Art. 71 inciso b) LEY 29783 | | | x | | |
| 4.19 | Se cuenta con un procedimiento para informar al MTPE la ocurrencia de un accidente mortal e incidentes peligrosos. Art. 82 LEY 29783 | | | x | | |
| | | | | | | |
| Control Operacional | | | | | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|--|---|--|--|
| 4.20 | Se aplican medidas de control de los riesgos, priorizando el control en la fuente, en el medio y finalmente en la persona. Art. 21 LEY 29783 | | | x | | |
| 4.21 | Se realizan inspecciones y observaciones planeadas y se tiene un registro de las mismas. Art. 41 LEY 29783 | | | x | | |
| 4.22 | Se ha establecido un procedimiento para realizar los exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores. Art. 49 inciso d) LEY 29783 | x | | | | |
| 4.23 | Se informa de los resultados médicos a los trabajadores de manera confidencial. Art. 71 inciso b) LEY 29783 | | | x | | |
| 4.24 | Se implementan las medidas necesarias para evitar la exposición de las trabajadoras en período de embarazo o lactancia a labores peligrosas. Art. 66 005-2012-TR . | x | | | | |
| 4.25 | El personal cuenta con los EPP necesarios, según los riesgos a que están expuestos. Art. 60 LEY 29783 | | | x | | |

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|--------------------------------------|---|-----------|------------|--------|-----------|---------------|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| 4.26 | Se ha establecido un procedimiento de interrupción del trabajo cuando exista algún peligro inminente que constituya un riesgo importante para la salud de los trabajadores. Art. 63 LEY 29783 | x | | | | |
| 4.27 | Se han establecido procedimientos para la adquisición de equipos, instrumentos e insumos críticos relacionados a la SST. Art. 21 LEY 29783 | x | | | | |
| 4.29 | Las empresas contratistas cuentan con un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Art. 68 inciso a) LEY 29783 | x | | | | |
| 4.30 | Se verifica que los trabajadores de las empresas contratistas cuenten con los mismos niveles de seguridad y salud que la que tienen los trabajadores de la empresa principal. Art. 77 LEY 29783 | | | x | | |
| 4.31 | Los trabajadores de las empresas contratistas cuentan con sus respectivos seguros de acuerdo a la normativa vigente. Art. 68 inciso c) LEY 29783 | | | x | | |
| Planes de Emergencia | | | | | | |
| 4.32 | Se ha establecido y mantenido un procedimiento escrito para identificar, analizar y actuar en las potenciales situaciones de emergencia. Art. 83 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 4.33 | Se cuenta con procedimientos de comunicación interna y de coordinación con todo el personal para casos de emergencia. Art. 83 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 4.34 | Se han establecido los medios técnicos necesarios para actuar en caso de emergencias: Sistemas de detección y extinción de incendios, materiales de primeros auxilios, puertas cortafuegos, alumbrado de emergencia. Art. 83 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 4.35 | Se llevan a cabo los simulacros de actuación para casos de emergencias durante el año. Art. 83 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 5 | VERIFICACIÓN | | | | | |
| Medición y Seguimiento del Desempeño | | | | | | |
| 5.1 | Se han establecido indicadores de desempeño y resultado del Sistema de Gestión. Art. 85 y 86 DS 005-2012-TR | | | x | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|--|
| 5.2 | Se cuenta con un registro de datos y resultados del seguimiento y medición suficientes para el análisis inmediato de acciones correctivas y preventivas. | x | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|--|

| ITEM | REQUISITOS | SITUACIÓN | | | | OBSERVACIONES |
|--|---|-----------|------------|--------|-----------|--|
| | | NO CUMPLE | EN PROCESO | CUMPLE | NO APLICA | |
| Investigación de incidentes, no conformidad, acción correctiva | | | | | | |
| 5.3 | Se ha establecido el procedimiento de registro e investigación de accidentes de trabajo. Art. 58 LEY 29783 / Art. 88 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| 5.4 | Se cuenta y mantiene actualizado el registro de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales. Art. 87 LEY 29783 | x | | | | No tenían todos los incidentes con investigación |
| 5.5 | Se ha establecido un procedimiento de investigación de enfermedades ocupacionales. Art. 92 LEY 29783 | x | | | | |
| 5.6 | Se verifica el cumplimiento y eficacia de las acciones correctivas recomendadas en el informe de investigación de accidentes. Art. 93 LEY 29783 | x | | | | |
| 6 | REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN | | | | | |
| 6.1 | Se revisa el sistema de gestión de SST, al menos una vez al año. Art. 90 DS 005-2012-TR | | | x | | |
| | Total | 27 | | 41 | | |
| | % de cumplimiento | 60 | | | | |

Fuente. Padilla (2019)

El resultado del diagnóstico de línea base fue de un cumplimiento del 60 % del total lo cual no fue un resultado bueno ya que si bien la empresa está cumpliendo con requisitos básicos no presenta evidencias de otros requisitos exigidos por la ley y esto nos da un reflejo inicial del por qué tendría accidentes con lesiones al personal y la falta de cultura en seguridad por parte de los líderes de la organización con relaciones a las actividades de maniobra convencional , por lo que hace necesario realizar una evaluación de riesgos y tomar medidas de control para la reducción de accidentes.

Hipótesis específica 2

El Planteo de Políticas de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

Resultado

Si influye ya que la política es el documento de mayor peso jerárquico en una empresa e implementar políticas con respecto al cuidado de la seguridad de los trabajadores, es una medida de control para la reducción de accidentes.

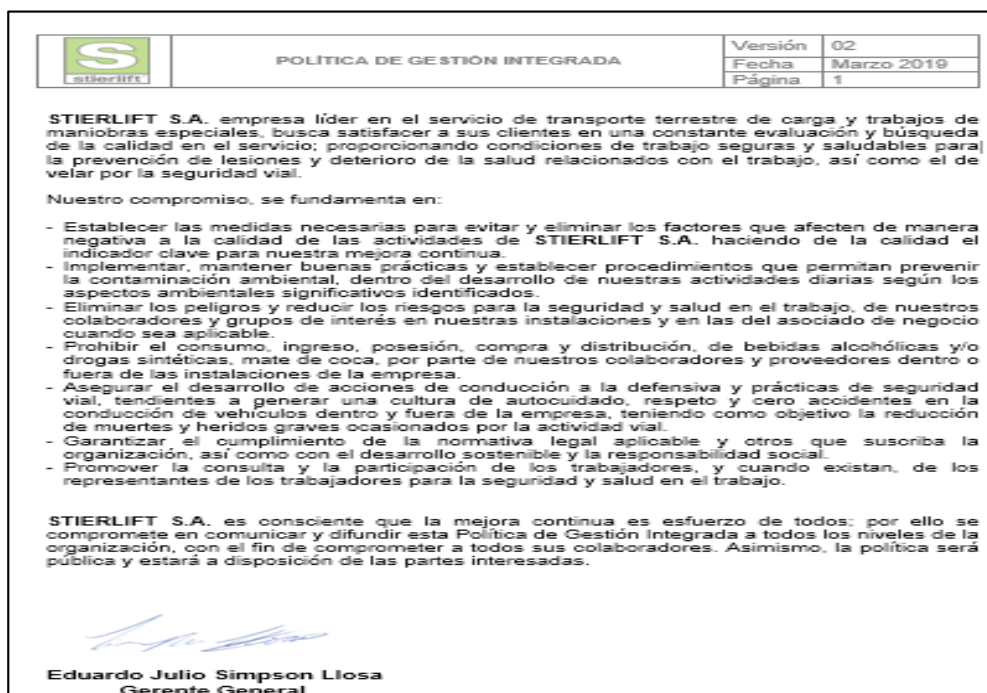


Figura 17 Política de gestión integrada. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Si bien Stierlift SA cuenta con una política que incluye la seguridad y calidad como compromisos, además 2 políticas más exigidas por el ministerio de transportes ya que también brinda el servicio de transportes y todas están firmadas por el gerente general, no cuenta con una política de negativa al trabajo o suspensión de labores por trabajo inseguro, por lo que implementar una política con esta temática sería un control administrativo de cumplimiento obligatorio para la organización y de esta forma contribuirá en la reducción de accidentes en los trabajos de maniobra convencional.

Hipótesis específica 3

La Implementación de un Plan de Acción de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

Resultado

Al realizar una evaluación de los riesgos en las actividades de maniobra convencional en base a los resultados se debe implementar planes de acción basados en controles según la jerarquía que se indica en la metodología de la presente investigación de tesis:

Eliminación

Sustitución

Control de ingeniería

Control administrativo

Equipo de protección personal

En la presente tesis se efectuó la evaluación de riesgos y se determinó los riesgos de carácter significativo clasificados según metodología usada como nivel ALTO y representado de color rojo. Esta categoría de riesgos requieren implementar planes de acción de carácter urgente con la finalidad de reducir su nivel o su valor ya que son un potencial alto de accidentes.

Como resultados de la evaluación de riesgos se obtuvo para cada actividad de maniobra convencional:

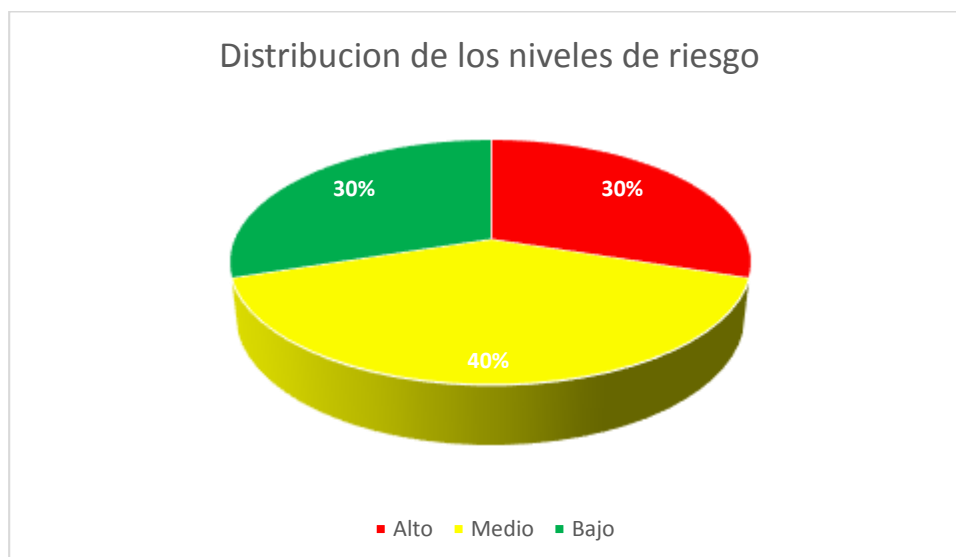


Figura 18 Distribución de los niveles de riesgo para la Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal. Fuente. Padilla (2019)

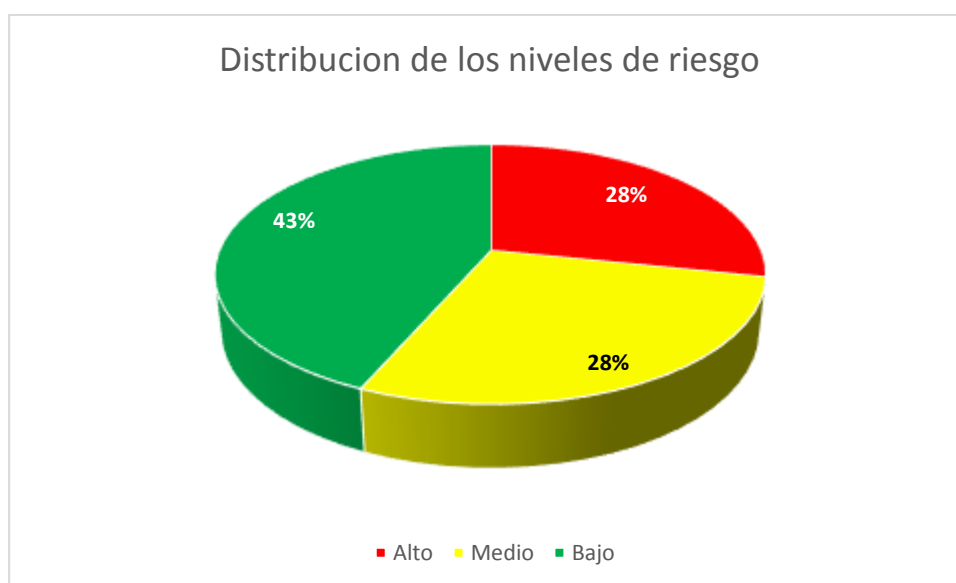


Figura 19 Distribución de los niveles de riesgo para la Maniobra de Gantry. Fuente. Padilla (2019)

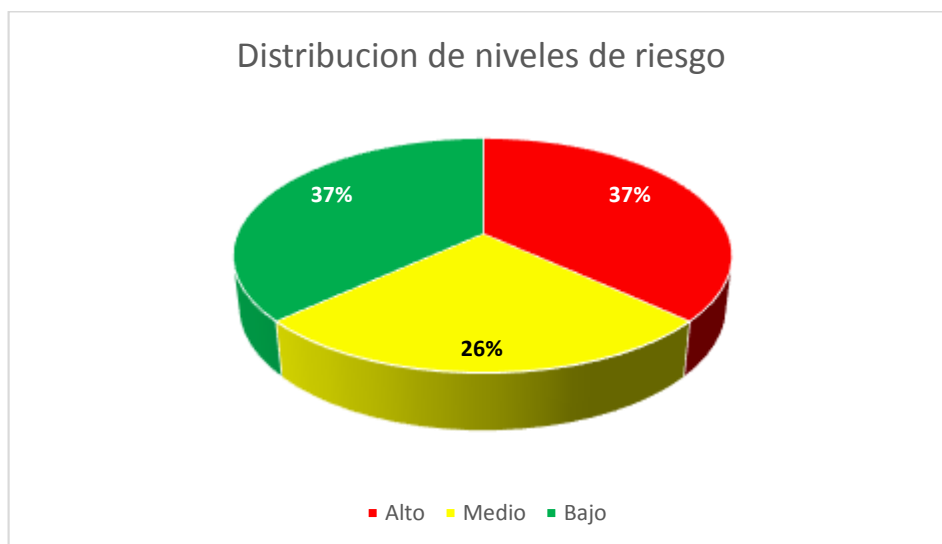


Figura 20 Distribución de los niveles de riesgo para la Maniobra descarga de vagones. Fuente. Padilla (2019)

Se obtuvo un promedio del 32 % de riesgos con carácter significativo o valor alto de las 3 actividades de muestra de trabajos de maniobra convencional, con lo cual ya es un valor considerable y nos da un indicador de la vulnerabilidad ante los accidentes si no se tienen planes de acción.

Por tal motivo implementar planes de acción a manera de controles operacionales es la consecuencia inmediata de realizar una evaluación de riesgos y el cumplimiento y aplicación de estos contribuirá en la reducción de accidentes labores en las actividades de maniobra convencional, los controles establecidos se observan en la Propuesta para la solución del problema.

Hipótesis específica 4

La Evaluación del Desempeño Laboral de la evaluación de riesgos laborales influye significativamente en la reducción de accidentes y enfermedades en las actividades de maniobra convencional en el Perú.

Resultado

El desempeño laboral en una organización está ligado a la cantidad de días perdidos o ausentismo; ya que si un trabajador por motivos de accidente o enfermedad ocupacional se ausenta de sus labores, su desempeño será menor ya que no tendrá muchas horas de trabajo y los resultados de producción operativa serán menor por cada trabajador con ausencia laboral, además que por cada trabajador ausente significa también que los demás trabajadores tendrán que suplir sus labores, teniendo una mayor carga laboral y esto se convertiría en un factor de accidentes también. Para una empresa mientras más ausentismo por accidente o enfermedad ocupacional tenga, obtendrá índices de eficacia menor a lo planificado y dificultad para el cumplimiento de objetivos como organización (Escobar, 2018).

Los trabajos de maniobra convencional son actividades que involucran mucha coordinación, trabajo en equipo, comunicación constante y esfuerzo físico; el ausentismo laboral de algunos trabajadores significaría que los demás tendrán que trabajar con una mayor carga física y mental, obteniendo de esta forma una gran probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo.

Se ha obtenido la información brindada por la empresa Stierlift SA de los datos de días perdidos por accidente de trabajo y por enfermedad ocupacional que fueron sumandos y multiplicados por las horas hombre en un día, con la finalidad de obtener las horas hombre (HHT) perdidas, esto durante los tres últimos años del 2017 al 2019.

Cuadro 18 Horas hombre (HH) pérdidas por accidente o enfermedad ocupacional 2017

| AÑOS | 2017 | | | | | |
|------------|-------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|--|-------------|
| MESES | # de trabajadores | HH trabajadas | total de accidentes | Días perdidos por accidente | días perdidos por enfermedad ocupacional | HH perdidas |
| ENERO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 20 | 4560 | 1 | 15 | 0 | 180 |
| MARZO | 19 | 4560 | 1 | 20 | 0 | 240 |
| ABRIL | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MAYO | 20 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JUNIO | 20 | 4800 | 1 | 22 | 0 | 264 |
| JULIO | 20 | 4800 | 0 | 15 | 0 | 180 |
| AGOSTO | 18 | 3888 | 0 | 0 | 28 | 336 |
| SEPTIEMBRE | 20 | 4800 | 1 | 10 | 0 | 120 |
| OCTUBRE | 19 | 4560 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NOVIEMBRE | 20 | 4800 | 1 | 21 | 20 | 492 |
| DICIEMBRE | 20 | 4320 | 0 | 5 | 10 | 180 |
| TOTAL | 236 | 55248 | 5 | 108 | 58 | 1992 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Cuadro 19 Horas hombre (HH) pérdidas por accidente o enfermedad ocupacional 2018

| AÑOS | 2018 | | | | | |
|------------|-------------------|---------------|---------------------|---------------|--|-------------|
| MESES | # de trabajadores | HH trabajadas | total de accidentes | Días perdidos | días perdidos por enfermedad ocupacional | HH perdidas |
| ENERO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MARZO | 17 | 4080 | 1 | 10 | 12 | 264 |
| ABRIL | 18 | 4104 | 1 | 15 | 0 | 180 |
| MAYO | 20 | 4800 | 0 | 15 | 0 | 180 |
| JUNIO | 20 | 4560 | 1 | 23 | 0 | 276 |
| JULIO | 20 | 4800 | 0 | 30 | 0 | 360 |
| AGOSTO | 19 | 4332 | 0 | 30 | 28 | 696 |
| SEPTIEMBRE | 20 | 4800 | 1 | 10 | 0 | 120 |
| OCTUBRE | 20 | 4560 | 1 | 30 | 0 | 360 |
| NOVIEMBRE | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DICIEMBRE | 20 | 4800 | 1 | 20 | 0 | 240 |
| TOTAL | 234 | 55236 | 6 | 183 | 40 | 2676 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Cuadro 20 Horas hombre (HH) pérdidas por accidente o enfermedad ocupacional 2019

| AÑOS | 2019 | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|---------------------|---------------|--|-------------|
| MESES | # de trabajadores | HH trabajadas | total de accidentes | Días perdidos | días perdidos por enfermedad ocupacional | HH perdidas |
| ENERO | 20 | 4560 | 0 | 0 | 27 | 324 |
| FEBRERO | 19 | 4560 | 1 | 18 | 0 | 216 |
| MARZO | 19 | 4560 | 1 | 26 | 0 | 312 |
| ABRIL | 20 | 4800 | 0 | 25 | 0 | 300 |
| MAYO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JUNIO | 20 | 4560 | 1 | 25 | 0 | 300 |
| JULIO | 20 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 138 | 32640 | 3 | 94 | 27 | 1452 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Los datos de porcentaje horas hombre perdidas del total de HH trabajadas por año son: en el 2017 un 4 %, el 2018 un 5 % y el 2019 un 4 %; este resultado se obtuvo con la formula $(HH \text{ perdidas} \times 100 / HH \text{ trabajadas})$. El promedio de los 3 años en estudio de HH perdidas por año es de 4 %.

Según los datos brindados por el área de Recursos humanos de la empresa Stierlift SA, el costo del ausentismo laboral subió del 1,4% (2017) al 1,87% de la nómina para el año 2018. De total de ausentismo los casos que corresponden a enfermedades y accidentes laborales en el 2017 son del 35.4 %, en el 2018 el 39.5 % y para lo que va del año 2019 se tiene el 32 %.

Según los datos brindados por el área de Operaciones de la empresa Stierlift SA se tiene perdida de contratos por falta de personal de maniobra en el año 2017 se tuvo 1 contrato de servicios perdido de los 5 planificados y en el 2018 se tuvo 2 contratos perdidos por 6 planificados.

El costo de ausentismo se refleja en gasto para la empresa y la perdida de contratos es también perdida de dinero, ambas circunstancias afectan el desempeño laboral. Por lo tanto con una disminución del número de accidentes y enfermedades laborales, se obtendría una mejora en el desempeño laboral de la organización, esto reflejado en el cumplimiento de sus objetivos.

4.3 Discusión de resultados:

- Al hacer la comparación de las evaluaciones de los riesgos significativos en los tres trabajos de maniobra, se obtuvo como resultado que la **MANIOBRA POSICIONAMIENTO DE LOCOMOTORA CON GANTRY** presenta el mayor número de riesgos significativos con un total de 13 y la maniobra de descarga de vagones es la que menor riesgos significativos presenta con un total de 7, estos resultados nos ayudan a determinar el trabajo de maniobra más crítico y así plantear controles específicos.
- Realizando la comparación de los niveles de riesgo en cada uno de los trabajos de maniobra convencional, se determinó que en la **MANIOBRA DE AUTODESCARGA Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR SOBRE PEDESTAL** el nivel de riesgo medio es el que más se presenta con un valor de 12, en los trabajos de **MANIOBRA POSICIONAMIENTO DE LOCOMOTORA CON GANTRY** se determinó que es el nivel bajo el de mayor repetición con un valor de 20; y el trabajo de **MANIOBRA DESCARGA DE VAGONES DE TREN LINEA 2** presenta igual número de riesgos altos y bajos con un valor de 7.
- Los mismos riesgos, que se determinaron en la evaluación de los tres trabajos de maniobra convencional. fueron presentándose en los tres trabajos o en dos por eso al presentarlos según la cantidad de veces que se encuentran estos riesgos en las actividades siendo el riesgo de aplastamiento y golpes el que se presentó en los trabajos de **MANIOBRA DE AUTODESCARGA POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR SOBRE PEDESTAL** y el de **MANIOBRA DESCARGA DE VAGONES DE TREN LINEA 2** sin embargo para el trabajo de **MANIOBRA POSICIONAMIENTO DE LOCOMOTORA CON GANTRY** fue el riesgo de choque atropello y aplastamiento el más presente, con esta información se pude plantear controles más evocados al riesgos más comunes.

- Al realizar la evaluación de riesgos de los trabajos de maniobra convencional se determinan las consecuencias y es base también a las consecuencias que se determina el valor del riesgo ya que las consecuencias están catalogadas entre lesiones leves hasta muerte y la que incluya esta última tendrá el mayor nivel y por lo tanto será significativo y un plan de acción será en mayor prioridad orientado en los riesgos significativos o críticos.
- Según la comprobación de la hipótesis 4, para los trabajos de maniobra convencional las horas hombre perdidas por accidente y enfermedades ocupacionales llega a ser el 4 % en un promedio de los tres años en estudio (2017,2018 y 2019) y que la tasa porcentual de ausentismo por accidentes y enfermedades ocupacionales va en aumento en relación al año anterior; según el área de recursos humanos de la empresa Stierlift SA estos resultados con relación a las horas hombre trabajadas totales es alta para el tamaño de población que interviene en los trabajos de maniobra convencional.

CAPÍTULO 5: IMPACTOS

5.1 Propuestas para solución del problema

En la presente investigación de los trabajos de maniobra convencional; se determinó que son actividades críticas; ya que involucran consecuencias que pueden ir desde lesiones incapacitantes hasta la muerte, además que los índices de accidentes en estas actividades son considerables, y que según los resultados obtenidos los niveles de riesgos varían desde medio a alto, por lo que trabajar asumiendo los riesgos ocasionaría accidentes, elevaría los índices de accidentabilidad en la empresa, y un mayor costo para la empresa a largo plazo.

Por lo que como propuesta de solución al problema se plantea la mitigación de los riesgos existentes en la actividad de maniobra convencional, implementando medidas de control reflejados en acciones que reducirían directamente a cada uno de los riesgos que se han determinado.

Las medidas de solución que se plantean para controlar corregir y eliminar los riesgos están basados en la jerarquía de controles según el artículo 96° del RM 024-2016-EM, que los clasifica de la siguiente forma:

1. Eliminación: Cambio de proceso de trabajo, entre otros.
2. Sustitución: Sustituir el peligro por otro más seguro o diferente que no sea tan peligroso para los trabajadores.
3. Controles de ingeniería: Uso de tecnologías de punta, diseño de infraestructura, métodos de trabajo, selección de equipos, aislamientos, mantener los peligros fuera de la zona de contacto de los trabajadores, entre otros.
4. Señalización, alertas y/o controles administrativos: Procedimientos, capacitación y otros.
5. Usar Equipos de Protección Personal (EPP): Adecuados para el tipo de actividad que se desarrolla en dichas áreas.

Los controles están enumerados según su nivel de jerarquía del 1 al 5 y que van de mayor jerarquía al menor según sus resultados ante los riesgos.

Cada medida de control involucra el uso de recursos económicos y operativos, en los riesgos donde no se pueda implementar controles más eficientes según la jerarquía se procederá a continuar con los siguientes.

En la presente tesis como resultado de la evaluación de riesgos de tres trabajos de maniobra convencional, se obtuvo riesgos de nivel alto y medio los cuales deberían ser controlados para evitar accidentes al ejecutar los trabajos.

Aplicando la jerarquía de controles se han propuesto medidas de acción para cada uno de los riesgos evaluados, estas medidas están conformadas por la implementación de nuevos equipos, la capacitación del personal y entrenamiento constante, implementación de carteles y señalización de seguridad en general, la elaboración de estándares y procedimientos de trabajo, inspecciones antes y durante las actividades, la implementación de equipos de protección personal específico para cada tarea; y todas estas medidas de control deberán cumplirse para evitar accidentes.

Después de implementar los controles y evaluar nuevamente el riesgo residual se proponen acciones de mejora complementaria para afianzar más aun la seguridad y salud de los trabajadores, estas acciones de mejora serán propuestas solo en algunas condiciones y para algunos riesgos donde se requiera; finalmente se determinará un responsable para cada acción.

Además en cumplimiento con la ley 29783 se deberá actualizar la evaluación de riesgos una vez al año como mínimo, esto con la finalidad de determinar los cambios que afecten los niveles de riesgos y que ameriten mayores controles.

Adicional a la implementación de controles se plantea un programa de inspecciones y auditorías a los trabajos de maniobra convencional según de la siguiente forma:

Inspecciones diarias: Realizadas por el supervisor de maniobra

Inspecciones mensuales: Realizadas por un profesional en seguridad y salud ocupacional

Auditorias bianual: Realizadas por un auditor calificado, teniendo como criterios la legislación peruana de seguridad y salud.

La implementación de los controles planteados y su ejecución en campo permitirán evitar accidentes y cumplir con los requisitos de la legislación peruana en seguridad y salud, además que con esta propuesta se mejorara los estándares y estrategias de trabajo y así de esta forma se estaría preparando para la implementación de normas internacionales

Como resultado de la propuesta de mejora planteada se obtiene una matriz de evaluación de riesgos con controles orientados a la mitigación de los riesgos para cada uno de los tres trabajos de maniobra convencional descritos en el desarrollo de la tesis:

Cuadro 21 Matriz final de Identificación de Peligros evaluación de riesgos y controles (IPERC) – Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal

| No. | Sub procesos / Etapas | R / NR | Puesto del trabajo | Actividad | Tarea | Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social | Riesgo / Impacto Ambiental o Social | Consecuencias del riesgo o del impacto | HSEC | S | P | SP | Descripción de las Medidas de Control Actuales | | | | S | P | SP | Acción de mejora | Responsable | |
|-----|--|--------|---|--|--|--|---|--|-----------------------|--|---|----|--|-------------|--------------------------|---|---|---|-------------------|------------------|--|---------------------|
| | | | | | | | | | | | | | Eliminación | Sustitución | Ingeniería o Aislamiento | Control Administrativo | Equipo de Protección Personal (EPP) | | | | | |
| 1 | MANIOBRA DE AUTODESCARGA Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR SOBRE PEDESTAL | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MOVILIZACIÓN DE PERSONAL | Caminar por el área de trabajo | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 5 | 24 | | | | Charla sobre los peligros y riesgos de la tarea, caminar por líneas peatonales o delimitadas para el tránsito, seguir señalización | Uso de EPP básico | E | 5 | 25 | Mirar por donde se camina | JEFE DE OPERACIONES |
| 2 | | R | | | | Falta de caminos, accesos restringidos | Caídas de personas a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | D | 5 | 24 | | | | Charla sobre los peligros y riesgos de la tarea | Uso de EPP básico | E | 5 | 25 | Mirar por donde se camina | JEFE DE OPERACIONES |
| 3 | | R | | | | Vehículos en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | | | | Charla sobre los peligros y riesgos de la tarea, caminar por líneas peatonales o delimitadas para el tránsito, seguir señalización | Uso de EPP básico | D | 3 | 17 | Respetar e implementar señalizaciones de seguridad | JEFE DE OPERACIONES |
| 4 | | R | | | | Factores climáticos adversos | Deshidratación y exposición a radiación solar | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 4 | 18 | | | | Campañas de riesgos de la radiación UV, consumo de agua constantemente, habilitar un punto para el consumo de agua en la zona de trabajo. | Uso de EPP básico, bloqueador solar | E | 4 | 23 | Cardex de entrega de Bloqueador solar | JEFE DE OPERACIONES |
| 5 | | R | Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO DE LA UNIDAD PARA LA CARGA / DESCARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Estacionar la unidad y poner freno de mano (brake) | Equipo en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | D | 2 | 12 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación en Manejo defensivo, uso de vigía, uso de radio portátil | Uso de EPP básico | E | 2 | 16 | Verificación del mantenimiento | JEFE DE OPERACIONES |
| 6 | | R | | TRINCADO / DESTRINCADO DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Colocación / Retiro de Materiales de Amarre | Manipuleo de eslingas o cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 3 | 13 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, personal entrenado y certificado | Uso de EPP básico (guantes de cuero) | D | 3 | 17 | Check list, botiquín de primeros auxilios | JEFE DE OPERACIONES |
| 7 | | R | | | | Actividades repetitivas, posturas inadecuadas | Tendinitis, sinovitis, lumbalgia | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 4 | 18 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Campaña de posturas saludables, pausas activas, descansos breves y rotación de funciones en la misma área | | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 8 | | R | | MANIOBRA DE AUTODESCARGA Y POSICIONAMIENTO | Armado de la Maniobra | Colocación de elementos de maniobra dentro de la cimentación del transformador (vigas, pedestales y tacos de madera) | Caídas a nivel y a desnivel | incapacidad permanente | H | C | 4 | 18 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 4 | 21 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 9 | | R | | | | | Atrapamiento y/o aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. | S | C | 3 | 13 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico (guantes de cuero y botas de cuero) | D | 3 | 17 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 10 | | NR | | | | Colocación de Vigas (debajo de la carga) | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico o la muerte | S | C | 2 | 8 | | | | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos, Operador, vigía y equipo de izaje certificados, solo interviene personal autorizado en la maniobra, delimitación de área, no estar en la línea de fuego, Iperc continuo de la maniobra de izaje | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante, cálculo de la viga | JEFE DE OPERACIONES |
| 11 | | NR | | | | Supervisor de Maniobra | | Alineamiento de las vigas | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico o la muerte | S | C | 2 | 8 | | | | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos, Operador, vigía y equipo de izaje certificados, solo interviene personal autorizado en la maniobra, delimitación de área, no estar en la línea de fuego, Iperc continuo de la maniobra de izaje | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|--|---------------------------|---|--|---|---|--|----|----|----|---|---|--|--|--|-------------------|----|--|---------------------------------|
| 12 | R | Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | | Manipuleo de Herramientas | Lumbalgia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la mala manipulación de la carga. Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos. | H | C | 3 | 13 | | | | | Iperc continuo, Campaña de posturas saludables, charlas de pausas activas | Uso de EPP básico | D | 3 | 17 | Supervisión constante, optar posiciones ergonómicas y no cargar más de 25 kg por persona, check list | JEFE DE OPERACIONES |
| 13 | | | | | Golpes y aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 | | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico (guantes de cuero) | D | 4 | 21 | supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 14 | | | | | | Radiación UV | Lesión de la conjuntiva, Lesión dérmica | S | C | 3 | 13 | | | | | Iperc continuo, Charlas de Riesgo de la radiación UV | Uso de bloqueador solar | E | 3 | 20 | Cardex de entrega de bloqueador |
| 15 | | | | NR | Ruido del Motor | Trauma acústico, hipoacusia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | B | 3 | 9 | | | Monitoreo de ruidos. Límites permisibles de ruido 85 decibeles. | Iperc continuo, Capacitación en uso de EPP | Protectores Auditivos | D | 3 | 17 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 16 | | | | | | Superficie Caliente | Quemadura | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos / Lesiones por posición ergonómica reversibles después de un tratamiento médico | H | B | 4 | 14 | | | | Iperc continuo, Capacitación en primeros auxilios riesgos de quemaduras | Uso de EPP básico y guantes de cuero, | D | 4 | 21 | uso de guantes de cuero |
| 17 | | | | R | Equipos en movimiento | | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 3 | 17 | Supervisión constante |
| 18 | | | | | | R | Tacos de madera | Aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | B | 3 | 9 | | | | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador | Uso de EPP básico | C | 4 | 18 |
| | | | | | Colocación de rollers para el desplazamiento y/o alineamiento | | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | | Colocación de los tacos utilizando una vara de madera, | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante |
| | | | | | | | Caída de la Carga | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | | | Análisis de compactación de suelo | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 3 | 17 | Supervisión constante |
| 19 | | | | NR | Desplazamiento de la Carga (Transformador) utilizando tirfor | | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 | | | Colocación de los tacos utilizando una vara de madera, | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante |
| 20 | | | | | | NR | Caída de la Carga | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | | Análisis de compactación de suelo | Iperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|--|--|--|--|-------------------------|---|---|----|---------------------------------|---------------------|
| 21 | R | | | | Radiación UV | Lesión de la conjuntiva, Lesión dérmica | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 3 | 13 | | | | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Charlas sobre peligros de la radiación UV | Uso de bloqueador solar | E | 3 | 20 | Cardex de entrega de bloqueador | JEFE DE OPERACIONES |
| 22 | NR | | | | Posicionamiento de la Carga (Transformador.) sobre su cimentación | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 | | | Colocación de los tacos utilizando una vara de madera, | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 23 | NR | | | | | Caída de la Carga | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 2 | 8 | | | Análisis de compactación de suelo | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 26 | R | | | | Trabajo en a desnivel | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 | | | Colocación de plataformas y rampas / señalización | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 4 | 21 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 27 | NR | | | | Retiro de las vigas durante la maniobra | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | | Colocación de los tacos utilizando una vara de madera, | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 28 | NR | | | | | Caída de la Viga | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | | | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 29 | R | Ayudante de maniobra | RETIRO DE LA UNIDAD DE LA ZONA DE MANIOBRA | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 | | | | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico | D | 4 | 21 | supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 30 | R | | | | Superficies desiguales | Caídas a nivel y a desnivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 | | | | lperc continuo, procedimiento de Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico | D | 4 | 21 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |

Fuente. Padilla (2019)

Cuadro 22 Matriz final de Identificación de Peligros evaluación de riesgos y controles (IPERC) – Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry

| No. | Sub procesos / Etapas | R / NR | Puesto del trabajo | Actividad | Tarea | Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social | Riesgo / Impacto Ambiental o Social | Consecuencias del riesgo o del impacto | HSEC | S | P | SP | Descripción de las Medidas de Control Actuales | | | | S | P | SP | Acción de mejora | Responsable | |
|-----|---|--------|---|---|--|---|---|---|------|---|---|----|--|-------------|--|--|--|---|----|------------------|--|---------------------|
| | | | | | | | | | | | | | Eliminación | Sustitución | Ingeniería o Aislamiento | Control Administrativo | Equipo de Protección Personal (EPP) | | | | | |
| 1 | MANIOBRA POSICIONAMIENTO DE LOCOMOTORA CON GANTRY | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MOVILIZACIÓN DE PERSONAL | Caminar por el área de trabajo | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 4 | 21 | | | | Pet recepción de carga / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 5 | 24 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 2 | | | | | | Falta de caminos, accesos restringidos | Caídas de personas a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | | | Colocar barandas rígidas donde existe riesgo de caída. | Charla sobre los peligros y riesgos de la tarea | Uso de EPP básico, | C | 4 | 18 | No acercarse demasiado a borde de excavación, delimitación de la excavación, colocación de letrero de advertencia de excavaciones. No correr y caso de usar barandas aplicar tres puntos de apoyo. | JEFE DE OPERACIONES |
| 3 | | | | | | Vehículos en movimiento | Choque y atropello | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | | | Control mediante sistema satelital / uso de radios / programa de mantenimiento preventivo de equipos / Escoltas y vigías | Cumplir con el pet de cambio de neumáticos / evaluación de riesgos de ruta | Uso de EPP básico, | D | 2 | 12 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 4 | | R | | | | Factores climáticos adversos | Deshidratación y exposición a radiación solar | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 4 | 18 | | | Escoltas / Comunicación por radios / Uso de varas luminosas | Cumplir con el pet de transporte , capacitación en manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 5 | | | | | | | Hipotermia, quemadura por bajas temperaturas | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 4 | 18 | | | Escoltas / Comunicación por radios / Uso de varas luminosas | Cumplir con el pet de transporte , capacitación en manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 6 | | R | Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO PARA LA DESCARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Estacionar la unidad y poner freno de mano (brake) | Equipo en movimiento | Choques, colisiones | Lesión que no incapacita a la persona / Sin tratamiento médico | S | D | 2 | 12 | | | Apoyo de vigía para estacionar la unidad | Pet recepción de carga | Uso de EPP básico, | E | 2 | 16 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 8 | | | | | Colocar cuñas, aislar zona con conos | Personas, camión y maquinaria extrañas a la operación | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 4 | 18 | | | | Pet recepción de carga / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 9 | | R | Operador Ayudante de maniobra | DESTRINCADO DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Trabajo en altura | Altura | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | | | Inspecciones de escaleras, arneses y líneas de vida / señalización | PET Aseguramiento y Trincado de la carga / Capacitación trabajo de altura | Uso de equipo básico de EPP, arnés , escaleras | D | 3 | 17 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 10 | | | | | Retiro de Materiales del aseguramiento de la carga | Manipuleo de eslingas o cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 3 | 17 | | | Inspección de eslingas y cadenas | PET Aseguramiento y Trincado de la carga | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 11 | | | | | | Actividades repetitivas, posturas inadecuadas | Tendinitis, sinovitis, lumbalgia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días Ergonomía: Hay molestias o síntomas subjetivos de Moderado nivel y corta duración, no hay efectos físicos / Lesiones por posición ergonómica | H | B | 4 | 14 | | | | PET Aseguramiento y Trincado de la carga / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos / Programa de pausas activas | | C | 4 | 18 | | JEFE DE OPERACIONES |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|----------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|---|---|---|---|----|--|--|---|--|---|---|---|----|---|---------------------|
| 24 | | | | | Amarres a gantry | Altura | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 | | | Inspecciones de escaleras, arneses y líneas de vida / señalización | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos | Uso de equipo básico de EPP, arnés , escaleras | D | 2 | 12 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 25 | | | | | Salida de equipo de carga | Personas en patio de maniobras, equipos tracto , modular, grúa | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | | | compactación y nivelación de terreno planing de maniobra | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 26 | | | | | Salida de modular / Grúa | Personas en patio de maniobras, equipos tracto , modular, grúa | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | | | compactación y nivelación de terreno planing de maniobra | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 27 | | NR | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MANIOBRA CON GANTRY | Elevación | Gantry / carga /equipos | Aplastamiento, golpes | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | | | Programa de mantenimiento preventivo del equipo | Pet maniobra de gantry / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 2 | 12 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 28 | | | | | Desplazamiento | Gantry / carga /equipos | Aplastamiento, golpes | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | | | Programa de mantenimiento preventivo del equipo | Pet maniobra de gantry / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 2 | 12 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 29 | | | | | Alineación a punto final | Gantry / carga /equipos | Aplastamiento, golpes | Una Fatalidad / Persona en estado vegetal | S | C | 2 | 8 | | | Programa de mantenimiento preventivo del equipo | Pet maniobra de gantry / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 2 | 12 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 30 | | | | | Retiro de amarres | Altura | Caída a distinto nivel | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | | | Inspecciones de escaleras, arneses y líneas de vida / señalización | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de equipo básico de EPP, arnés , escaleras | D | 3 | 17 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 31 | | | | | Motor y Mandos del Gantry | Ruido del Gantry | Trauma acústico, hipoacusia | Lesiones reversibles con asistencia o tratamiento médico, debidos a la exposición mayor a 1 hora y menor a 4 horas al agente ocupacional por todos los días | H | C | 4 | 18 | | | Monitoreo de ruidos. Límites permisibles de ruido 85 decibeles. | Capacitación en uso de EPP | Protectores Auditivos | D | 4 | 21 | Se recomienda el uso de doble protección auditiva pasado los 100 decibeles. | JEFE DE OPERACIONES |
| 32 | | | | | | Contacto eléctrico (220v) | Electrocución, quemaduras, incendio | Un incidente que ha causado un impacto ambiental reversible, moderado, que presenta efectos en el corto plazo y que requiere labores de remediación moderadas | E | B | 3 | 9 | | | Uso de extintores contra incendio tipo PQS o CO2. Verificación y mantenimiento de equipos y sistema eléctrico | Capacitación y entrenamiento | Uso de EPP básico + Mandil y guantes de cuero, careta para soldar | C | 3 | 13 | Capacitación y sensibilización del personal en formas seguras de trabajo. Señalizar el área indicando los riesgos existentes. | JEFE DE OPERACIONES |
| 33 | | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | DESARMADO DEL GANTRY | Retiro de Vigas superiores | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 | | | compactación y nivelación de terreno | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 2 | 13 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 34 | | | | | Retiro de Gatas de gatas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 | | | compactación y nivelación de terreno | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 2 | 13 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 35 | | | | | Retiro de vigas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 | | | compactación y nivelación de terreno | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 2 | 13 | | JEFE DE OPERACIONES |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|-------------------------------|--|---|---|--|---|---|---|----|--|--|---|--|---------------------------------------|---|---|----|--|---------------------|
| 36 | | | | Desarmado de vigas | Grúa / montacargas equipos/ | Choque , atropello aplastamiento | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 2 | 8 | | | compactación y nivelación de terreno | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 2 | 13 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 37 | | | | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida | S | C | 3 | 13 | | | | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de epp básico, arnés de seguridad | D | 3 | 17 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 38 | | R | Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO PARA LA CARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Estacionar la unidad y poner freno de mano (brake) | Equipo en movimiento | Choques, colisiones | S | C | 3 | 13 | | | Apoyo de vigía para estacionar la unidad | Pet recepción de carga | Uso de EPP básico, | D | 3 | 17 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 39 | | | | | Desconectar sistema eléctrico del vehículo | Electricidad estática | electrocución | S | D | 4 | 21 | | | Programa de mantenimiento preventivo de equipos | Pet recepción de carga | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 40 | | | | | Colocar cuñas, aislar zona con conos | Personas, camión y maquinaria extrañas a la operación | Aplastamiento, golpes | S | C | 4 | 18 | | | | Pet recepción de carga / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 41 | | R | Operador Ayudante de maniobra | CARGA DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Retiro a un lugar seguro mientras proveedor se encarga de colocar la carga en el equipo | Superficies desiguales | Caídas de personas | S | D | 4 | 21 | | | | Utilizar pet recepción de carga | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 42 | | R | Ayudante de maniobra | TRINCADO DE LOS ELEMENTOS DE MANIOBRA | Colocación de Materiales para el aseguramiento de carga | Manipuleo de eslingas o cadenas para el trincado | Golpes, atrapamiento | S | D | 3 | 17 | | | Inspección de eslingas y cadenas | PET Aseguramiento y Trincado de la carga | Uso de EPP básico, | D | 4 | 21 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 43 | | | | | | Actividades repetitivas, posturas inadecuadas | Tendinitis, sinovitis, lumbalgia | H | B | 4 | 14 | | | | PET Aseguramiento y Trincado de la carga / Programa de capacitación en identificación de peligros y riesgos / Programa de pausas activas | | C | 4 | 18 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 44 | | R | Operador Ayudante de maniobra | RETIRO DE LA UNIDAD DE LA ZONA DE MANIOBRA | Habilitar zona retirado conos y cuñas | Otros: Cuña puede salir expulsada | Golpes. | S | C | 3 | 13 | | | Inspección de eslingas y cadenas | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 3 | 17 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 45 | | | | | | Superficies desiguales | Caídas de personas | S | D | 4 | 21 | | | Inspección de eslingas y cadenas | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 5 | 24 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 46 | | | | | Inspección de equipo (vuelta de gallo) | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | S | D | 4 | 21 | | | Inspección de eslingas y cadenas | Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos /manejo defensivo | Uso de EPP básico, | D | 5 | 24 | | JEFE DE OPERACIONES |
| 47 | | | | | Retirar freno y prender unidad para iniciar ruta de regreso | Otros: No encendido de equipo | Paralización de labores | S | E | 4 | 23 | | | Programa de mantenimiento preventivo del equipo | Capacitación en identificación de peligros y riesgos | Uso de EPP básico, | D | 5 | 24 | | JEFE DE OPERACIONES |

Fuente. Padilla (2019)

Cuadro 23 Matriz final de Identificación de Peligros evaluación de riesgos y controles (IPERC) – Maniobra descarga de vagones de tren Línea 2

| No. | Sub procesos / Etapas | R / NR | Puesto del trabajo | Actividad | Tarea | Peligro HS / Aspecto Ambiental o Social | Riesgo / Impacto Ambiental o Social | Consecuencias del riesgo o del impacto | HSEC | S | P | SP | Descripción de las Medidas de Control Actuales | | | | S | P | SP | Acción de mejora | Responsable | | |
|-----|--------------------------------------|--------|---|---|---|---|---|--|--|---|---|----|--|-------------|--|--|---|-------------------|----|------------------|--|--------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | | | | | | | Eliminación | Sustitución | Ingeniería o Aislamiento | Control Administrativo | Equipo de Protección Personal (EPP) | | | | | | |
| 1 | MANIOBRA DESCARGA DE VAGONES LINEA 2 | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MOVILIZACIÓN DE PERSONAL | Caminar por el área de trabajo | Superficies desiguales, desniveles | Caídas de personas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | D | 5 | 24 | | | | Charla sobre los peligros y riesgos de la tarea | Uso de EPP básico | E | 5 | 25 | Mirar por donde se camina | JEFE DE OPERACIONES | |
| 2 | | R | | | | Vehículos en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 3 | 13 | | | | Charla sobre los peligros y riesgos de la tarea | Uso de EPP básico | E | 3 | 20 | Respetar e implementar señalizaciones de seguridad | JEFE DE OPERACIONES | |
| 3 | | R | | | | Factores climáticos adversos | Deshidratación y exposición a radiación solar | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 4 | 18 | | | | Campañas de riesgos de la radiación UV | Uso de EPP básico, bloqueador solar | E | 4 | 23 | Cardex de entrega de Bloqueador solar | JEFE DE OPERACIONES | |
| 4 | | R | Operador Ayudante de maniobra | POSICIONAMIENTO DE LA UNIDAD PARA LA DESCARGA | Estacionar la unidad en el punto indicado según las medidas previas | Equipo en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 | | | | ATS, procedimiento de Maniobra, Capacitación en Manejo defensivo, uso de radio portátil,, 3 vigías, se usara una cuña para evitar el avance accidental del vagón al llegar a la medida deseada | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Distancia entre vagones 1.08 m, el conductor solo avanzara si escucha la indicación por radio o por señal con las manos de parte del vigía | JEFE DE OPERACIONES | |
| 5 | | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | MANIPULACION DE GATAS Y RETIRO DE UNIDAD | Colocación de gatas con montacargas | Manipuleo de la carga para su ubicación final | Caída de carga, aplastamiento, golpe a otros componentes, fatalidad | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 2 | 8 | | | No ubicarse en la línea de fuego del equipo durante el acomodo de la carga. Se debe contar con un vigía. | Uso de letreros de advertencia. Paletas PARE - SIGA Aplicar la regla por la vida N° 7: Yo NUNCA me ubicaré al alcance de caída de rocas, de cargas suspendidas, y voladuras | Casco, guantes, lentes, zapatos de seguridad, protectores auditivos. | D | 2 | 12 | Uso de vigía para las maniobras. No ubicarse entre o debajo de las cargas. Mantener manos y pies alejados de puntos de aprisionamiento. | JEFE DE OPERACIONES | |
| 6 | | | | | | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | | | ATS, procedimiento de Maniobra, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos, vigía, manejo defensivo | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES | |
| 7 | | | | | R | Levantamiento de vagón con gatas | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | | | ATS, procedimiento de Maniobra, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos, operador entrenado en el uso de las gatas | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | JEFE DE OPERACIONES |
| 8 | | | | | R | Retiro de unidad | Equipo en movimiento | Choque y atropello | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida y/o la muerte | S | C | 3 | 13 | | | | ATS, procedimiento de Maniobra, Capacitación en Manejo defensivo, uso de vigía, radio portátil | Uso de EPP básico | D | 3 | 17 | Verificación del mantenimiento | JEFE DE OPERACIONES |
| 9 | | R | Maniobrista Operador | CAMBIO DE VIGAS DE SOPORTE | Cambio de soportes con herramientas manuales | Herramientas manuales | Por mala posición de las herramientas al momento de aplicarle el torque a los componentes podrían salir proyectadas | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 4 | 18 | | | Inspección de herramientas manuales | Capacitación manual del equipo | Casco, calzado de seguridad, lentes de seguridad, guantes de cuero / ropa de alta visibilidad (chaleco con cintas retro reflectivas). | 5 | D | 21 | Se deben de evitar usar herramientas hechizas y en mal estado. | Personal de Mantenimiento | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|---------------|--|--|--|--|--|---|----|---|--|---|--|---|---|----|--|---------------|--|---------------|
| 10 | | R | Ayudante de maniobra | | | Área en desorden, exceso de materiales | Caídas a nivel, resbalones, caídas de materiales | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | B | 4 | 14 | | Las áreas de desplazamiento tener como mínimo 1.50 mt., de espacio de tránsito, realizar el orden y limpieza en cada momento | Inducción básica de seguridad | Casco, lentes de seguridad, calzado de seguridad, guantes de hilo | C | 4 | 18 | | Jefe del área | | |
| 11 | | R | | | | Ergonómicos | Tomar posturas incorrectas. Realizar movimientos repetitivos y bruscos | (Lumbalgia, discopatías, artrosis, esguinces, síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor muscular, fatiga, problemas de circulación) | H | C | 4 | 18 | | Evaluación ergonómica de los trabajadores | Capacitación en riesgos ergonómicos | NA | D | 4 | 21 | Realizar un Estudio de Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo Implementar sillas de diseño ergonómico Capacitación del personal en temas ergonómicos. Durante las actividades se deberán tomar pausas activas por períodos de 5 minutos para realizar ejercicios de estiramiento y soltura. | Jefe del área | | |
| 12 | | R | Supervisor de Maniobra Maniobrista Operador Ayudante de maniobra | | | POSICIONAMIENTO DE VAGON EN PEDESTALES | Levantamiento de vagón con gatas | Equipos en movimiento | Aplastamiento, golpes | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | C | 2 | 8 | | Adquisición de gatas hidráulicas con el avance tecnológico | ATS, procedimiento de Maniobra, Capacitación al personal en identificación de peligros y evaluación de riesgos, operador entrenado y certificado en el uso de gatas | Uso de EPP básico | D | 2 | 12 | Supervisión constante | Jefe del área |
| 13 | | R | | | | | Colocación de pedestales con stocka | Área en desorden, exceso de materiales | Caídas a nivel, resbalones, caídas de materiales | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente / Tratamiento médico | S | B | 4 | 14 | | Las áreas de desplazamiento tener como mínimo 1.50 mt., de espacio de tránsito, realizar el orden y limpieza en cada momento | Inducción básica de seguridad | Casco, lentes de seguridad, calzado de seguridad, guantes de hilo | C | 4 | 18 | En el almacén de materiales se deben de prever los espacios necesarios tanto como para los eventuales del proceso productivo. En caso que el almacenamiento sea por apilamiento se deberá limitar la altura máxima de apilamiento. La estabilidad de la estantería deberá estar garantizada y sujeta a la pared y el suelo. Su estructura deberá estar protegida frente a choques y ofrecer resistencia. | Jefe del área |
| 14 | | R | | | | | | Movimientos repetitivos | Tomar posturas incorrectas. Realizar movimientos repetitivos y bruscos | (Lumbalgia, discopatías, artrosis, esguinces, síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor muscular, fatiga, problemas de circulación) | H | C | 4 | 18 | | Evaluación ergonómica de los trabajadores | Capacitación en riesgos ergonómicos | NA | D | 4 | 21 | Realizar un Estudio de Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo Implementar sillas de diseño ergonómico Capacitación del personal en temas ergonómicos. Durante las actividades se deberán tomar pausas activas por períodos de 5 minutos para realizar ejercicios de estiramiento y soltura. | Jefe del área |
| 15 | | R | | | Sobreesfuerzo | | Fracturas, golpes, cortes, contusiones | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal | H | C | 3 | 13 | | Coordinación y comunicación entre el personal, uso de rigger para maniobras de izaje y montaje de componentes. | Capacitación y entrenamiento en señales manuales de izajes. | Casco, guantes de cuero, protectores visuales, calzado de seguridad, uniforme. | D | 3 | 17 | Se debe de realizar antes de cada labor los ATS (Análisis de Trabajo seguro) y la revisión de los procedimientos de izaje y la difusión de la labor (charla de seguridad y charla pre tarea). | Jefe del área | | |

5.2 Costos de implementación de la propuesta

Cuadro 24 Costos de implementación

| FASES DE LA IMPLEMENTACION | ESTRATEGIA INTEGRAL | COSTOS S/ |
|--|--|-----------|
| FASE I IMPLEMENTACION DE CONTROLES | CONTROLES DE INGENIERÍA: Compra de nuevos equipos o cambio. CONTROLES DE SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS: Elaboración de estándares, procedimientos, formatos y registros, coordinación e insumos para capacitaciones y entrenamiento, compra de señalización por medio de carteles, cintas o barricadas. USAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP): Compra de epps nuevos y específicos | 20000 |
| FASE II INSPECCIONES Y AUDITORIAS | INSPECCIONES: Personal e insumos AUDITORIAS: Personal e insumos | 20000 |
| | TOTAL | 40000 |

Fuente. Padilla (2019)

5.3 Beneficios que aporta la propuesta

- Disminuir el número de accidentes y enfermedades ocupacionales y así reducir el número de descansos médicos beneficiando a los trabajadores mejorando el ambiente laboral y disminuyendo los costos asociados al ausentismo laboral.
- Con los datos obtenidos en este estudio buscamos generar conocimiento acerca del proceso de maniobra convencional y de cuáles son los riesgos a que se exponen los trabajadores se pretende dar pie para que otros estudios establezcan una correlación entre los riesgos y el número de licencias presentes en actividades similares.
- Mediante la implementación de controles basados en los estándares de un sistema de gestión basado en normas nacionales o internacionales permitirá minimizar los riesgos no solo a las actividades de maniobra convencional que realiza la empresa sino que a todos sus servicios y proyectos que desarrolla la empresa Stierlift SA.
- Resultado de un esfuerzo destinado a proporcionar a las empresas que desarrollan esta actividad unos procedimientos razonablemente sencillos y sin embargo capaces de identificar y valorar los principales aspectos operativo de manera que pueda adecuarse eficazmente para prevenir consecuencias sobre el trabajo

CONCLUSIONES

- Se concluyó que las tareas que desempeñan los trabajadores en la actividad de maniobra convencional representan un nivel de riesgo de medio hasta alto ya que en un promedio de los tres trabajos de maniobra considerados en el presente estudio se obtiene un 32 % de riesgos de nivel alto, por lo tanto los puestos de trabajo involucrados presentan una mayor exposición a accidentes.
- El resultado del diagnóstico de levantamiento de línea base según Ley 29783 y su reglamento fue de un cumplimiento del 60 %, este resultado refleja el estado del sistema de seguridad y salud de la empresa y es un factor de accidentes y el reflejo de una falta de cultura por parte de la alta dirección de la empresa.
- Stierlift SA cuenta con una política que incluye la seguridad y calidad como compromisos, además 2 políticas más exigidas por el ministerio de transportes, pero no cuenta con una política de negativa al trabajo o suspensión de labores por trabajo inseguro.
- La cantidad de accidentes de los últimos 3 años han sido considerables, ya que se tiene 5 accidentes en el 2017, 4 accidentes en el 2018 y 2 accidentes en lo que va del 2019, entre leves e incapacitantes, no se ha tenido accidentes mortales, pero los accidentes incapacitantes son los que han predominado. La cantidad de enfermedades ocupacionales en los últimos 3 años; en el 2017 han sido 2 enfermedades, en el 2018 también fueron 2 y en lo que va del 2019 se tiene 1 enfermedad ocupacional, las cuales son desde lumbalgias hasta dolores de espalda fuertes. Lo que hace que esta actividad sea considerada de un riesgo a tener en cuenta.
- En los tres años del 2017 - 2019 la cantidad de horas hombre perdidas en todo el año fueron en un 4% en promedio y un total de 14 accidentes y 125 días perdidos por enfermedad ocupacional en los 3 años; un incremento en el costo de ausentismo y pérdida de contratos por año de acuerdo al incremento de días perdidos por accidente o enfermedad laboral por año.

RECOMENDACIONES

- La empresa debe seguir mejorando las condiciones de trabajo y de seguridad en las actividades de maniobra convencional, mediante el cumplimiento estricto de la legislación peruana en seguridad y salud, deberá implementar medidas de control para cada uno de los riesgos según la jerarquía de controles de la RM 024-2016 EM, y realizar un seguimiento y verificación de la ejecución en la práctica de los controles implementados, con la finalidad de mitigar los riesgos y disminuir la tasa de accidentabilidad.
- La implementación de una política de negativa al trabajo o suspensión de trabajo inseguro evidenciaría el compromiso en seguridad y salud de los trabajadores por parte de la alta dirección de la empresa, y fomentaría la participación y autocuidado de los trabajadores.
- Según la evaluación de riesgos se evidencio que la implementación de medidas de control es necesaria. Las alternativas de controles de ingeniería contribuyen significativamente a la reducción de los riesgos pero que se requieren mayor inversión de tiempo y de dinero; los programas de capacitación entrenamiento constante en seguridad para un trabajador contribuye al cambio de la cultura de seguridad.
- Con una disminución del número de accidentes y enfermedades laborales, se obtendría una mejora en el desempeño laboral de la organización, esto reflejado en el cumplimiento de sus objetivos, en el cumplimiento con los clientes y en evitar el gasto de dinero por aumento de primas de seguros y horas trabajadas.
- Se recomienda realizar un programa de manejo de cargas y protección de la espalda según las norma peruana e internacional: RM-375-2008-TR y la ISO 11228; y establecer procedimientos en manipulación de cargas. Según evaluación del médico ocupacional se recomienda que los trabajadores ejecuten ejercicios de calentamiento de músculos antes de iniciar las tareas de maniobra convencional y vigilar que se cumplan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias, J. (2018). Identificación de riesgos y propuesta de medidas de control en operaciones de izaje durante el montaje de estructuras metálicas de edificaciones. (Tesis para obtención del título de ingeniero en seguridad y salud ocupacional) Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
2. Arreola, S. (2011). *Diagnóstico y Evaluación Ocupacional de un laboratorio Farmacéutico: caso de estudio*. (Tesis de Maestría en Ingeniería Industrial). Instituto Politécnico Nacional, México.
3. Atencio, C. (2013). *Estudio de accidentes laborales como acción preventiva en una empresa constructora*. (Tesis de Maestría en Gestión de la seguridad salud y medio ambiente). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
4. Carnero, H. (2012). *La historia de la Prevención de Riesgos Laborales*. Obolog. Recuperado de <http://ongsisoma.obolog.es/>
5. Consejería de Economía y empleo de España. (2008). Estudio monográfico sobre la prevención de riesgos durante las maniobras de carga y descarga en el ámbito del transporte de mercancías por carretera. Recuperado de <http://trabajoyprevencion.jcyl.es/>
6. Cossio, J. (2012, 10 de Mayo). Historia del instituto nacional de salud ocupacional del Perú. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. Recuperado de <https://rpmesp.ins.gob.pe/>
7. DS N° 024-2016-EM. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 28 de julio del 2016.
8. Escobar, D. (2018). *El ausentismo laboral tiene impacto directo en la productividad*. Colombia: Ascendo.blog. Recuperado de <https://www.blog.acsendo.com/>

9. Ferro V. (2014). Los Principios Generales del Derecho y los Principios Particulares del Derecho Laboral. 2(1), 60-71
10. Hermosa, M. (2016). Riesgos Disergonomicos por carga física y la mejor la seguridad y salud de los trabajadores en las labores de Minería Subterránea. (Tesis de Maestría en Gestión de la seguridad salud y medio ambiente). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
11. Hernández, R. (2014). Metodología de la Investigación 6ta Edición. Lima, Perú: Editorial Mexicana.
12. Heredia, G. (2013). Evaluación de riesgos a la salud y medio ambiente por el uso de disolventes orgánicos en tres PYMES de la industria de calzado y propuesta de un plan de acción para la minimización de riesgos. (Tesis de maestría en Ciencias con mención en Gestión Ambiental). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
13. ISEM (2017, septiembre). 3 causas principales de los accidentes en el izaje de cargas. Revista seguridad minera. Recuperado de <https://www.revistaseguridadminera.com/>
14. Iturrizaga, M. (2017). Evaluación de las herramientas de gestión y el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Trasandino. (Tesis de Maestría en Gestión de la seguridad salud y medio ambiente). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
15. Miranda, J. (2010). Evaluación de riesgo por exposición al arsénico ambiental en la localidad de Curipata como una opción para la reubicación de la población de la Oroya. (Tesis de Maestría en Ciencias con Mención en Gestión Ambiental). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
16. Ogaz, C. (2018). Análisis de criticidad a grúa rubber tyred gantry (RTG) en Terminal Pacífico Sur de Valparaíso. (Tesis para la obtención del título de Ingeniero de Ejecución en Mecánica de Procesos y

Mantenimiento Industrial). Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.

17. Riesco, E. (2013, 21 de Octubre). La Prevención de Riesgos Laborales y su historia. cienXcien personas. Recuperado de <https://cienxcienpersonas.wordpress.com/>

18. Solano, A. (2014). Modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para el control y reducción de riesgos laborales en el sector de la construcción, Cuenca. (Tesis de Maestría en construcciones MSC). Universidad de Cuenca Facultad de Arquitectura, Cuenca, Ecuador.

19. Stierlift SA. (2019). Transporte especializado, grúas. maniobras / specialized hauling. cranes. rigging. (01). Recuperado de <https://www.Stierlift.com.pe/>

20. Takeda F. (2017). Fallas Humanas y Accidentes de Trabajo: Una Contribución de las Investigaciones en Prevención, Control de los Riesgos y Accidentes. 6(1), 120

21. Tam, G. (2008). Tipos métodos y estrategias de investigación Pensamiento y acción. (1), 1-5

22. The Bechtel Equipment Operations Department Rigging. (2002). Constructing or future Bechtel Rigging Handbook. Estados Unidos: Editorial Standfort SA.

23. Zegarra, J. (2001). Análisis de riesgos y modelos en higiene y seguridad en la industria metal mecánica carrocería. (Tesis de Maestría en Ciencias con Mención en Higiene Ocupacional). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

ANEXOS

1. PRESUPUESTO

Cuadro 25 Presupuesto de la Tesis

| PRESUPUESTO | | | |
|--|----------------------|----------------|-------------------|
| EGRESOS | Monto Unitario (S/.) | Cantidad (Und) | Monto Total (S/.) |
| Útiles de escritorio | 100 | 3 | 300 |
| Permisos y Licencias | 200 | 3 | 600 |
| Visita preliminar de campo | 200 | 3 | 600 |
| Materiales para la toma de muestras | 160 | 1 | 160 |
| Depreciación de los equipos de escritorio: computadora, cámara fotográfica | 990 | 1 | 990 |
| Levantamiento de información: encuestas, entrevistas | 500 | 3 | 1500 |
| Estudio de campo: Muestreo | 600 | 3 | 1800 |
| Elaboración de planos | 100 | 3 | 300 |
| Estudios de gabinete | 2000 | 1 | 2000 |
| Monto Total | | | 8250 |

Fuente. Padilla (2019)

Fuente. Padilla (2019)

3. LISTA DE PERSONAL QUE INTERVIENE EN UNA MANIOBRA

Cuadro 27 Lista del personal por puesto de trabajo

| Ayudantes | | | |
|-----------|----------|--|----------|
| Nro | Nro. DNI | APELLIDOS Y NOMBRES | CARGO |
| 1 | 43466342 | ABAD MONTALVAN JOSE SERVELIO | AYUDANTE |
| 2 | 45150172 | AVALOS MALQUI ROBERTH ANTHONIE | AYUDANTE |
| 3 | 43548346 | LEIVA SALIS JULIO CESAR | AYUDANTE |
| 4 | 41181581 | MARTINEZ ROBLES MIGUEL ANGEL | AYUDANTE |
| 5 | 43858937 | PEZO TORRES MICHEL | AYUDANTE |
| 6 | 73474056 | SANCHEZ MEJIA JEAN FRANCO | AYUDANTE |
| 7 | 48536682 | CAMPOS ROBLES DAVID ANTENOR | AYUDANTE |
| 8 | 46289238 | MARREROS ECHAVARRIA JORGE LUIS | AYUDANTE |
| 9 | 42616320 | SALDAÑA MORALES, CESAR EDUARDO | AYUDANTE |
| 10 | 72147574 | TAMARIZ SOLIS, SLINGER JHOSSEPI MARVIN | AYUDANTE |

| Operadores | | | |
|------------|----------|----------------------------------|---------------------|
| Nro. | Nro. DNI | APELLIDOS Y NOMBRES | CARGO |
| 1 | 43362840 | AGUILAR MORALES EVERSON | OPERADOR DE MODULAR |
| 2 | 44170882 | CHANGA LAZO GUSTAVO ADOLFO | OPERADOR DE MODULAR |
| 3 | 80316168 | KIKUSHIMA SANCHEZ, GERSON MANUEL | OPERADOR DE MODULAR |
| 4 | 46425300 | MINAYA EGUSQUIZA DIOMER | OPERADOR DE MODULAR |
| 5 | 09914757 | ROJAS QUIÑONES GONZALO GIOMAR | OPERADOR DE MODULAR |
| 6 | 41308978 | PALOMINO LEON ISAAC ROBERTO | OPERADOR DE MODULAR |
| 7 | 43738135 | VILLANUEVA CHAVEZ JULIAN MIGUEL | OPERADOR DE MODULAR |

| Maniobrista | | | |
|-------------|----------|----------------------------|-------------|
| 1 | 04042707 | QUISPE SALCEDO CARLOS JOSE | MANIOBRISTA |

| Supervisores | | | |
|--------------|----------|----------------------------|------------|
| Nro. | Nro. DNI | APELLIDOS Y NOMBRES | CARGO |
| 1 | 25486597 | ALACHE OJEDA ALBERTO JOSE | SUPERVISOR |
| 2 | 25754646 | ALVAREZ LEZMA MARTIN MARIO | SUPERVISOR |

Fuente. Padilla (2019)

4. FOTOS



Figura 21 Ubicación Stierlift SA: Av. Néstor Gambetta Km 14 Mz D Lote 10.

Callao. Fuente. Padilla (2019)



Figura 22 Maniobra movimiento de vagones. Fuente. Padilla (2019)



Figura 23 Equipo Gantry usado para trabajos de Maniobra convencional. Fuente. Padilla (2019).



Figura 24 Actividad de posicionamiento de transformador usando gatas y tacos (Maniobra convencional en Chinalco). Fuente. Padilla (2019).

5. ENCUESTA - CONCEPTOS DE SEGURIDAD

| | | | |
|---|--|-----------------------|--------|
| Empresa | | Fecha | |
| Cargo / Puesto | | Tiempo trabajando | Meses. |
| Tiempo de experiencia en otras empresas | | ¿Dónde trabajo antes? | |

Por favor conteste todas las preguntas. Este cuestionario es **ANÓNIMO**.

-
1. Como trabajador, me siento comprometido con mi seguridad.
 - a) Siempre, todo el tiempo pienso en la seguridad en mi trabajo.
 - b) Muchas veces, a menudo pienso en seguridad pero no siempre.
 - c) Pocas veces, de vez en cuando pienso en seguridad.
 - d) En verdad, no me preocupo por mi seguridad.
 2. Las capacitaciones brindadas por mi empresa son claras y efectivas.
 - a) Siempre ya que las puedo entender con facilidad.
 - b) Muchas veces, en algunos casos no los entiendo
 - c) Pocas veces logro entender lo que se nos enseña
 - d) Nunca logro entender lo que nos enseñan.
 3. Cuando ingresé a trabajar, se me informó de los riesgos de mi puesto de trabajo.
 - a) Sí, se me informó claramente.
 - b) Lo hicieron rápidamente y no lo entendí con claridad.
 - c) No lo hicieron.
 4. Puedo tener una comunicación fluida y cordial con mis supervisores y resolver dudas sobre mi trabajo y mi seguridad.
 - a) Siempre, están pendientes del equipo.
 - b) A menudo, pocas veces no están disponibles
 - c) De vez en cuando, por lo general no logramos conversar con ellos
 - d) Nunca. No tengo la posibilidad de hablar con ellos.

6. ESTADISTICAS DE ACCIDENTABILIDAD DE STIERLIFT SA DE LOS ULTIMOS 3 AÑOS

Cuadro 28 Estadísticas de accidentabilidad - 2017

| Nombre del Titular de Actividad Minera (TAM) y/o Emp. Contratista Minera (E.C.M.) y/o Emp. Contratista de Actividades Conexas (CONEXAS) | N° DE TRABAJADORES | | | N° INCIDENTES | | N° INCIDENTES PELIGROSOS | | N° ACCIDENTES LEVES | | N° ACCIDENTES CON PÉRDIDA DE TIEMPO | | | | | | DÍAS PERDIDOS | | HORAS HOMBRE TRABAJADAS | | ÍNDICE FRECUENCIA | | ÍNDICE SEVERIDAD | | ÍNDICE ACCIDENTABILIDA D | |
|--|--------------------|---------|-------|---------------|-------|-----------------------------|-------|------------------------|-------|-------------------------------------|--------|-------|-----------|--------|-------|---------------|-------|----------------------------|---------|----------------------|-------|---------------------|-------|--------------------------------|-------|
| | EMPLEADOS | OBREROS | TOTAL | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | INCAP. | MORTAL | TOTAL | ACUMULADO | | | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. |
| | | | | | | | | | | | | | INCAP. | MORTAL | TOTAL | | | | | | | | | | |
| ENERO | 28 | 66 | 94 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,560 | 22,560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 28 | 67 | 95 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,800 | 45,360 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MARZO | 28 | 77 | 105 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25,200 | 70,560 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ABRIL | 29 | 81 | 110 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26,400 | 96,960 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MAYO | 29 | 91 | 120 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28,800 | 125,760 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JUNIO | 23 | 100 | 123 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,520 | 155,280 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JULIO | 27 | 106 | 133 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,920 | 187,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AGOSTO | 29 | 108 | 137 | 3 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32,880 | 220,080 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SEPTIEMBRE | 31 | 113 | 144 | 6 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,560 | 254,640 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OCTUBRE | 30 | 113 | 143 | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,320 | 288,960 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NOVIEMBRE | 30 | 114 | 144 | 3 | 25 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,560 | 323,520 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DICIEMBRE | 30 | 114 | 144 | 1 | 26 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,560 | 358,080 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 29 | 96 | 124 | 26 | 26 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 358,080 | 358,080 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Cuadro 29 Estadísticas de accidentabilidad - 2018

| Nombre del Titular de Actividad Minera (TAM) y/o Emp. Contratista Minera (E.C.M.) y/o Emp. Contratista de Actividades Conexas (CONEXAS) | N° DE TRABAJADORES | | | N° INCIDENTES | | N° INCIDENTES PELIGROSOS | | N° ACCIDENTES LEVES | | N° ACCIDENTES CON PÉRDIDA DE TIEMPO | | | | | | DÍAS PERDIDOS | | HORAS HOMBRE TRABAJADAS | | ÍNDICE FRECUENCIA | | ÍNDICE SEVERIDAD | | ÍNDICE ACCIDENTABILIDAD | |
|--|--------------------|---------|-------|---------------|-------|-----------------------------|-------|------------------------|-------|-------------------------------------|--------|--------|-----------|-------|---|---------------|-------|----------------------------|---------|----------------------|-------|---------------------|-------|----------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EMPLEADOS | OBREROS | TOTAL | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | INCAP. | MORTAL | TOTAL | ACUMULADO | | | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. |
| | | | | | | | | | | | | INCAP. | MORTAL | TOTAL | | | | | | | | | | | |
| ENERO | 30 | 113 | 143 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30,784 | 30,784 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 30 | 110 | 140 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32,752 | 63,536 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MARZO | 30 | 112 | 142 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,404 | 94,940 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ABRIL | 30 | 115 | 145 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33,258 | 128,198 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MAYO | 29 | 115 | 144 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,560 | 162,758 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JUNIO | 29 | 115 | 144 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,560 | 197,318 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JULIO | 29 | 117 | 146 | 4 | 10 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,560 | 231,878 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AGOSTO | 29 | 116 | 145 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,800 | 266,678 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SEPTIEMBRE | 29 | 112 | 141 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33,840 | 300,518 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OCTUBRE | 29 | 116 | 145 | 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,800 | 335,318 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NOVIEMBRE | 30 | 121 | 151 | 4 | 16 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,240 | 371,558 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DICIEMBRE | 30 | 125 | 155 | 6 | 22 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 10 | 10 | 37,200 | 408,758 | 27 | 2 | 269 | 24 | 7 | 0 |
| TOTAL | 30 | 116 | 145 | 22 | 22 | 0 | 0 | 4 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 10 | 10 | 408,758 | 408,758 | 2 | 2 | 24 | 24 | 0 | 0 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Cuadro 30 Estadísticas de accidentabilidad - 2019

| Nombre del Titular de Actividad Minera (TAM) y/o Emp. Contratista Minera (E.C.M.) y/o Emp. Contratista de Actividades Conexas (CONEXAS) | N° DE TRABAJADORES | | | N° INCIDENTES | | N° INCIDENTES PELIGROSOS | | N° ACCIDENTES LEVES | | N° ACCIDENTES CON PÉRDIDA DE TIEMPO | | | | | | DÍAS PERDIDOS | | HORAS HOMBRE TRABAJADAS | | ÍNDICE FRECUENCIA | | ÍNDICE SEVERIDAD | | ÍNDICE ACCIDENTABILIDAD | |
|--|--------------------|---------|-------|---------------|-------|-----------------------------|-------|------------------------|-------|-------------------------------------|--------|-------|-----------|--------|-------|---------------|-------|----------------------------|---------|----------------------|-------|---------------------|-------|----------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EMPLEADOS | OBREROS | TOTAL | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | INCAP. | MORTAL | TOTAL | ACUMULADO | | | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. | MES | ACUM. |
| | | | | | | | | | | | | | INCAP. | MORTAL | TOTAL | | | | | | | | | | |
| ENERO | 32 | 127 | 159 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 31 | 38,160 | 38,160 | 0 | 0 | 812 | 812 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 32 | 130 | 162 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 59 | 38,880 | 77,040 | 0 | 0 | 720 | 766 | 0 | 0 |
| MARZO | 32 | 127 | 159 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 90 | 38,160 | 115,200 | 0 | 0 | 812 | 781 | 0 | 0 |
| ABRIL | 32 | 127 | 159 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 54 | 144 | 38,160 | 153,360 | 26 | 7 | 1415 | 939 | 37 | 6 |
| MAYO | 32 | 123 | 155 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 52 | 196 | 37,200 | 190,560 | 0 | 5 | 1398 | 1029 | 0 | 5 |
| JUNIO | 32 | 128 | 160 | 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 30 | 226 | 38,400 | 228,960 | 0 | 4 | 781 | 987 | 0 | 4 |
| TOTAL | 32 | 127 | 159 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 226 | 226 | 228,960 | 228,960 | 4 | 4 | 987 | 987 | 4 | 4 |

Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

7. DIAGRAMA DE LA SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE MANIOBRA CONVENCIONAL

Diagrama de la Maniobra de autodescarga y posicionamiento de transformador sobre pedestal

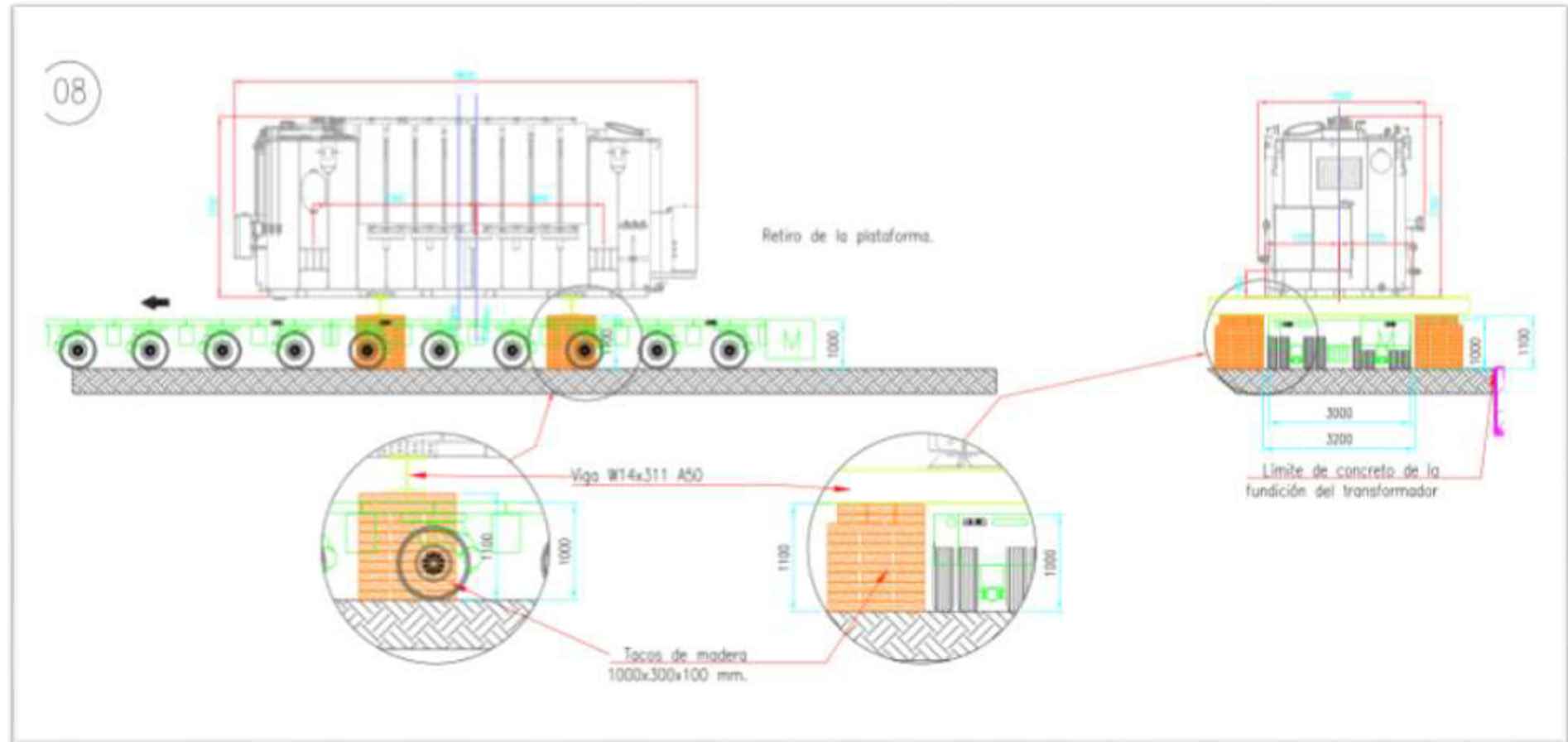


Figura 25 Unidad con transformador se estaciona alineado al lugar de descarga. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

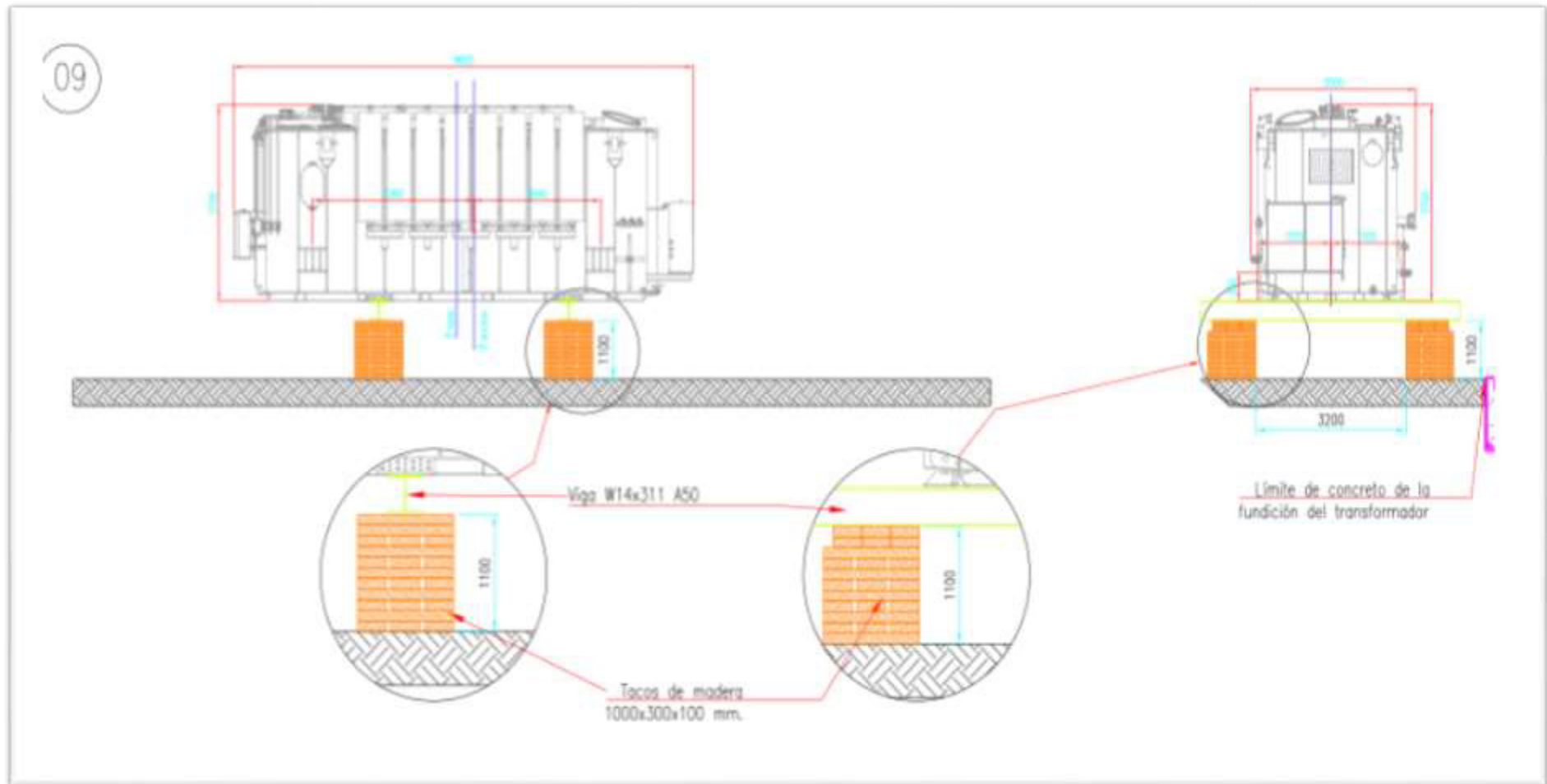


Figura 26 Unidad vehicular se retira y queda el transformador sobre tacos. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

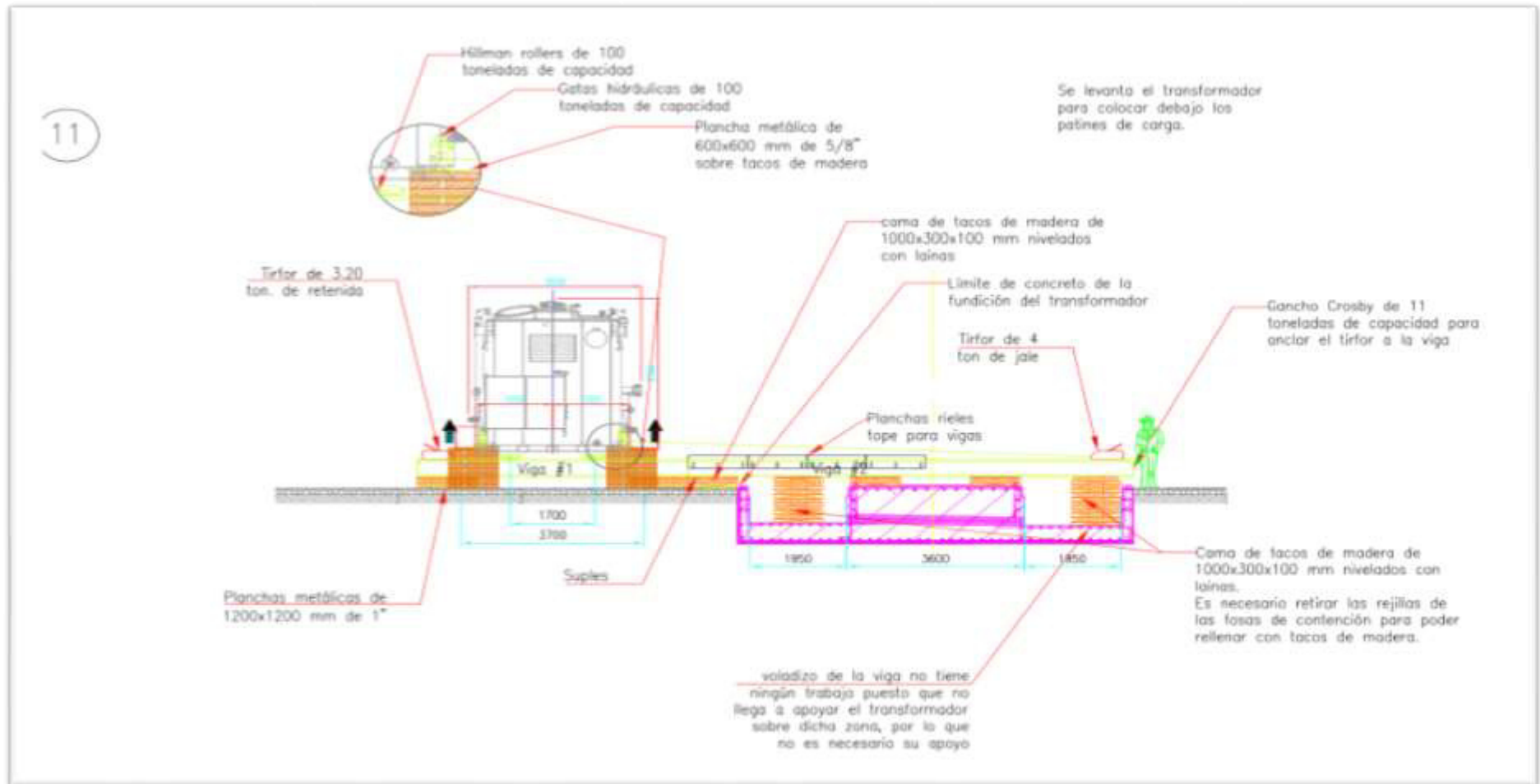


Figura 27 Se instaló las vigas y el tirfor para el posicionamiento del transformador sobre su base. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

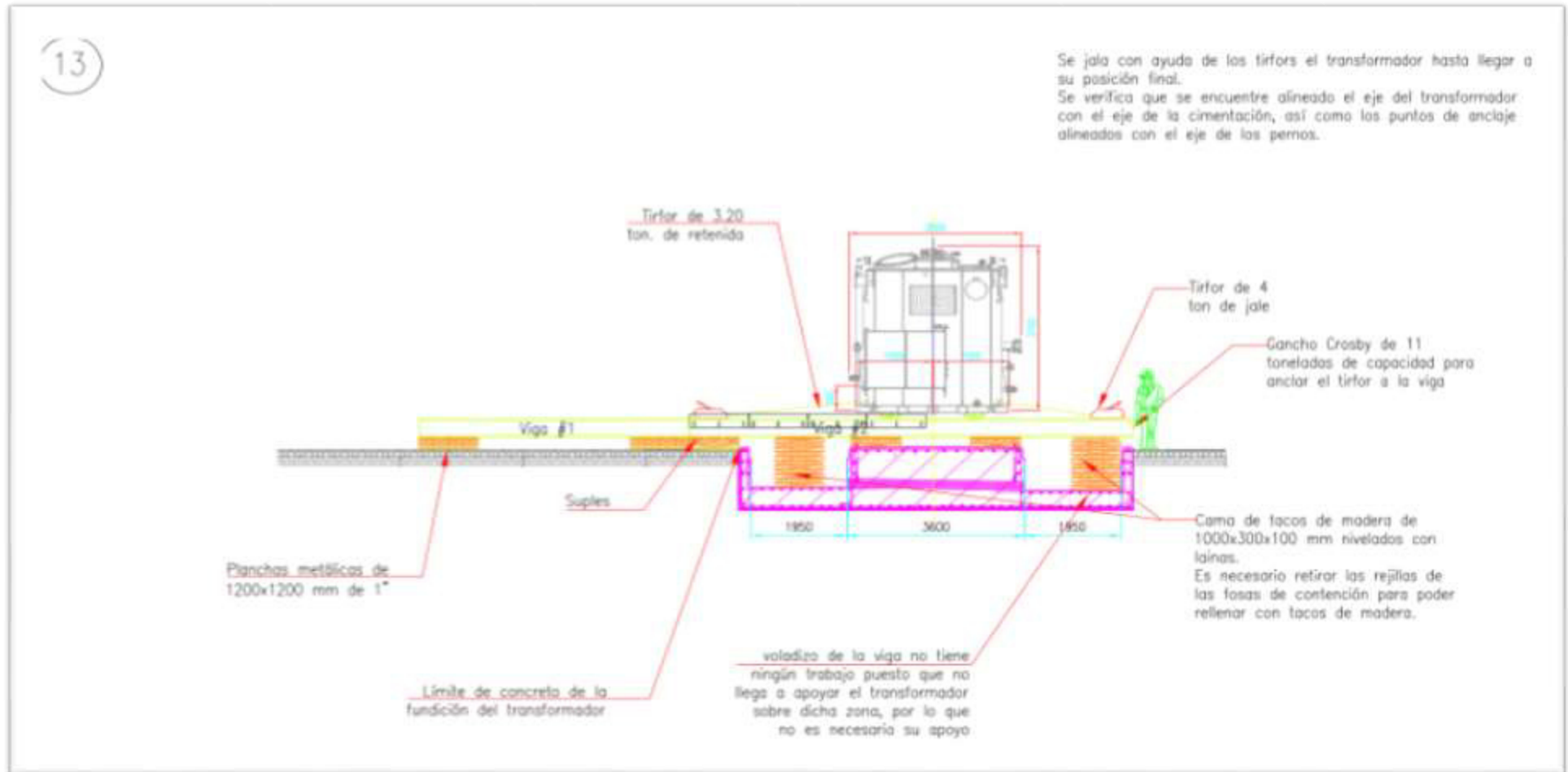


Figura 28 Transformador es desplazado con el uso del tirfor aplicando fuerza manual. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

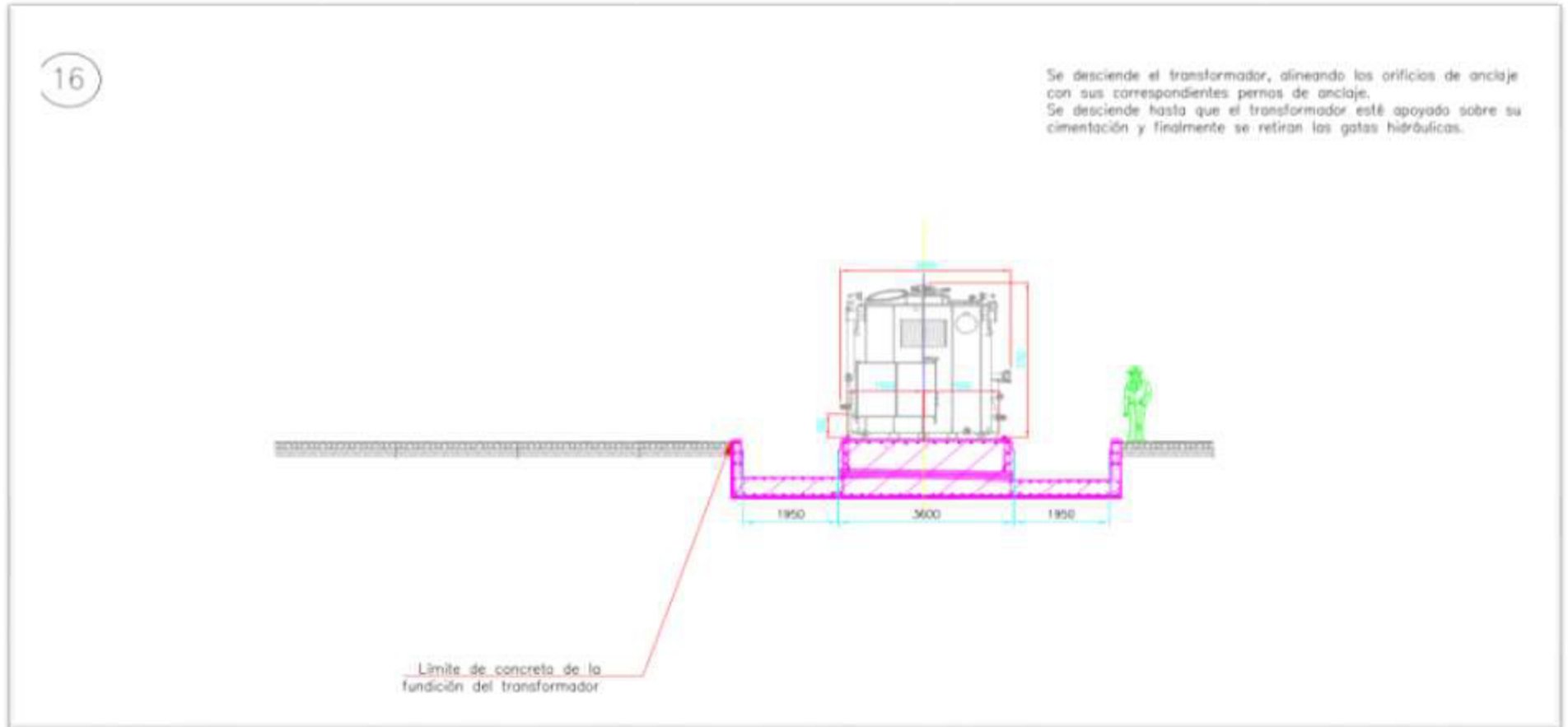


Figura 29 Transformador queda en su posición final. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)

Diagrama de la Maniobra posicionamiento de locomotora con Gantry

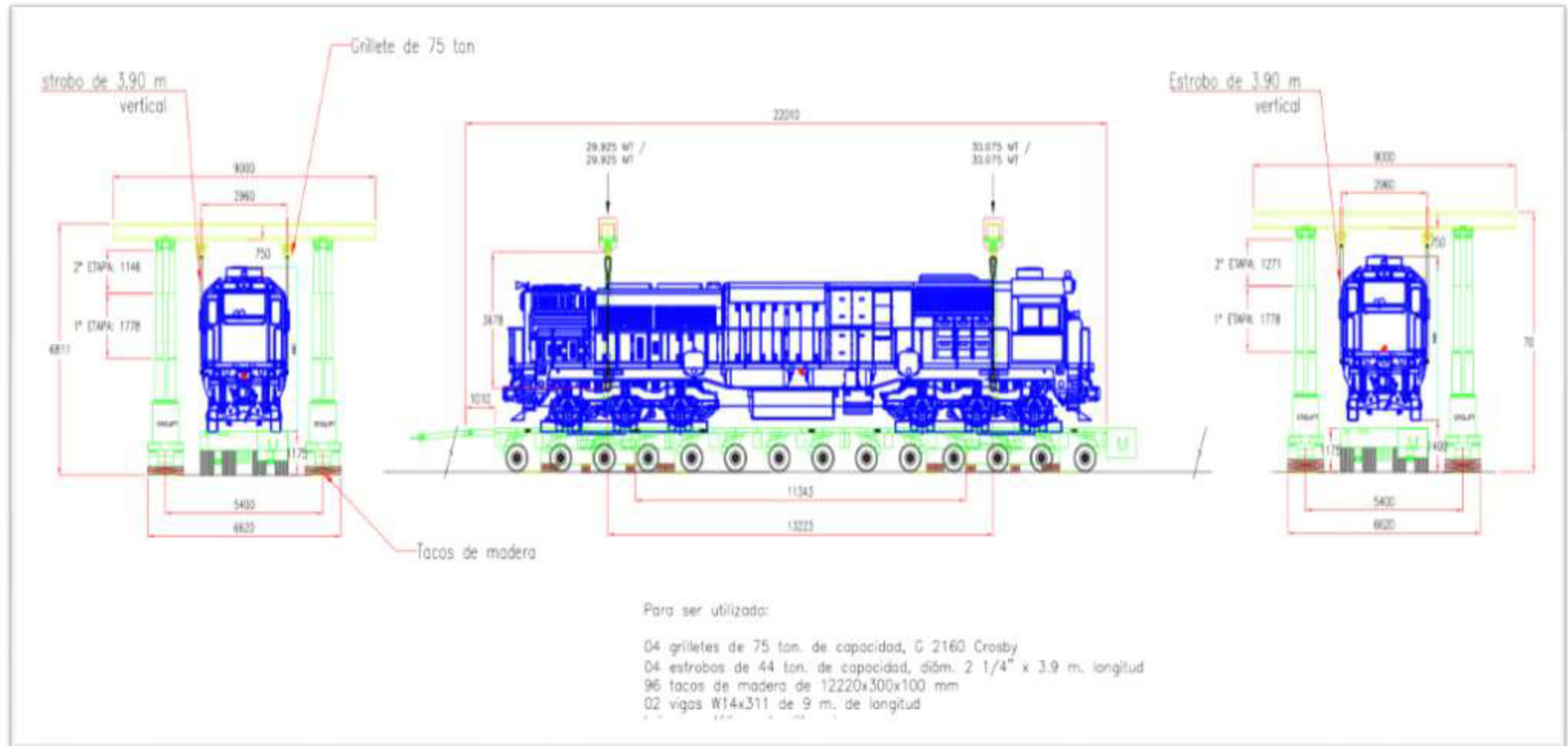


Figura 30 Levantamiento de locomotora con gantry para posicionamiento sobre rieles. Fuente. Datos tomados de Stierlift SA (2019)